



Instituto Politécnico
de Viana do Castelo

Carolina de Oliveira Afonso Meira de Carvalho

RELATÓRIO FINAL DE PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA

Mestrado em Ensino do 1º e 2º Ciclos do Ensino Básico

Conhecimentos de alunos do 2º Ciclo do Ensino Básico acerca da qualidade da água no
mundo.

Trabalho efetuado sob a orientação do (a)

Professora Doutora Joana Oliveira e Professora Doutora Luísa Neves

Outubro de 2014

Agradecimentos

Todo o trabalho de investigação que culminou com a redação deste relatório foi desenvolvido durante alguns meses. Os inúmeros obstáculos e dificuldades que surgiram foram ultrapassados com o apoio e o incentivo de algumas pessoas, às quais quero expressar o meu sincero agradecimento.

À Professora Joana Oliveira e à Professora Luísa Neves, orientadoras deste relatório, o meu profundo agradecimento, não apenas pela dedicação e exigência que prestaram a este trabalho, mas pelo apoio e disponibilidade apresentados. Saliento também um especial agradecimento pela confiança em mim depositada, na capacidade de realizar este relatório apesar do curto espaço de tempo que dispúnhamos. Quero agradecer pela ajuda na transmissão de conhecimentos e ideias que muito enriqueceram o trabalho.

Aos meus amigos Ana Arruda, Ludovina Vieira, Diogo Novais, Vera Antunes, José Ricardo Santos, Filipa Cunha pela ajuda e companhia durante a realização deste relatório, bem como todo o incentivo e persistência com que me contagiaram.

À Tita, agradeço do fundo do coração toda a ajuda que me deu, a inspiração, pelo exemplo, pela grandeza que tem, e pela maneira como me ajudou a encontrar um sentido positivo em todas as dificuldades e obstáculos.

Aos meus pais, agradeço o amor com que sempre me criaram, as facilidades que me proporcionaram, e todos os valores que me tornaram em quem sou hoje. Agradeço a persistência incondicional, que foi muito importante para a realização desta relatório, bem como todo o carinho, amor e força que me deram ao longo da minha vida.

À minha irmã Inês e respetiva cara-metade agradeço todo o apoio, ajuda e carinho que sempre foram mostrando. Sem esta ajuda, sem dúvida, que este trabalho teria sido bastante mais difícil. Agradeço-lhes a disponibilidade e acompanhamento que demonstraram nas alturas mais críticas.

À minha mãe, a quem dedico este relatório, por todo o amor que demonstrou, toda a persistência e avisos com que me encorajam, e toda a presença e influência que têm na minha vida, sem ela não poderia ter alcançado esta etapa na minha vida.

Resumo

O presente relatório reflete o trabalho realizado paralelamente à Prática de Ensino Supervisionada II, durante a qual se implementou uma investigação na área das Ciências da Natureza.

A qualidade da água no mundo é um tema atual e importante para a vida e para a educação em ciências no Ensino Básico, que deve privilegiar os conhecimentos científicos essenciais para a vida, seja em termos de saúde ou em termos humanitários. O presente estudo, desenvolvido com os alunos do 2º Ciclo Ensino Básico, tem como principal objetivo compreender se os conhecimentos dos alunos acerca da qualidade da água no mundo se inserem numa perspetiva fiel a uma realidade global, ou se são distantes das vivências de diversas sociedades.

Neste estudo optou-se por uma metodologia de investigação de natureza quantitativa, onde se conciliou a análise estatística com a análise de conteúdo das respostas obtidas nos questionários aplicados à turma onde decorreu a Prática de Ensino Supervisionada.

O conceito de ciências para todos, ciências para a vida e ciências para a saúde, que requer abordagens mais humanistas, tal como referem alguns autores apresentados ao longo do presente relatório, parece não ser privilegiado nas abordagens do tema no Ensino Básico.

Palavras-chave: Ensino das Ciências, Conhecimentos do aluno, Distribuição da Água no Mundo, Qualidade da Água.

Abstract

This report reflects the work done parallel to the practice of supervised teaching II, during which an investigation on the Natural Science area was implemented.

The water quality in the world is a current and important topic for life and science teaching in primary education, which should favour the scientific knowledge essential to life, both in health or humanitarian terms. The present study, developed with students from middle school, has as primary goal to understand if the students knowledge about the water quality in the world is close to a global reality, or if it is far from the experiences of different societies.

In this Study a quantitative methodology was chosen, where the statistical analysis was conciliated with answer content obtained in quizzes given to 5th and 6th grade classes of the school where the practice of supervised teaching was applied.

The concept of Science for all, Science for life and Science for health, requires more humanistic approaches, just as some of the authors presented on this report claim, it appears not to be favoured in the topic approaches in basic education.

Keywords: Science Education, Students knowledge, Water Distribution in World, Water Quality.

Índice

Agradecimentos.....	i
Resumo.....	iii
Abstract	v
Índice.....	vii
Índice de tabelas.....	ix
Índice de gráficos.....	ix
Índice de figuras.....	x
Lista de acrónimos	xi
Introdução geral	1
Parte I.....	3
Introdução.....	5
Capítulo I - Enquadramento Geral da Prática de Ensino Supervisionada	6
1.1. Enquadramento PES	6
1.2. Caraterização do contexto	7
1.3. Caraterização da turma.....	8
Capítulo II – Reflexões e área de investigação	9
2.1. Matemática – Aula de 19 de março de 2014	9
2.2. História e Geografia de Portugal – Aula de 29 de abril de 2014	11
2.3. Ciências da Natureza – Aula de 5 de maio de 2014	11
2.4. Português – Aula de 23 de maio de 2014	13
2.5. Área de conteúdo da investigação	14
Parte II.....	17
Introdução.....	19
Capítulo I - Enquadramento teórico	25
1.1. Ensino das Ciências no Ensino Básico	25
1.2. Do socio construtivismo à importância dos conhecimentos do aluno.....	30
1.3. A qualidade da água no mundo	33
1.4. <i>A importância da água para os seres vivos: evolução nas Ciências da Natureza do</i> <i>Ensino Básico.</i>	37
Capítulo II - Metodologia.....	41
2.1. Opções metodológicas.....	41

2.2. Caraterização dos participantes	43
2.3. Questionários	43
2.4. Validação do instrumento de investigação.....	44
2.5. Recolha de dados	44
2.6. Tratamento e análise de dados	45
Capítulo III - Apresentação e discussão de dados.....	49
Capítulo IV - Conclusões.....	70
Parte III	77
Reflexão Final da PES	77
Referências Bibliográficas.....	81
Anexos.....	87
Anexo 1	89

Índice de tabelas

Tabela 1 – Níveis de formulação desejados.....	46
Tabela 2 – Respostas desejadas às questões 9 e 19 do questionário	47
Tabela 3 – Respostas dos alunos relativamente à questão 1	49
Tabela 4 – Respostas dos alunos relativamente á questão 2	52
Tabela 5 – Respostas dos alunos relativamente à questão 3	55
Tabela 6 – Respostas dos alunos relativamente á questão 5	57
Tabela 7 – Respostas dos alunos relativamente á questão 6	61
Tabela 8 – Respostas dos alunos relativamente á questão 7	64

Índice de gráficos

Gráfico 1 – Respostas dos alunos relativamente à questão 1: distribuição das respostas dos alunos pelas categorias definidas.....	50
Gráfico 2 – Respostas dos alunos relativamente à questão 2: distribuição das respostas dos alunos pelas categorias definidas.....	52
Gráfico 3 – Respostas dos alunos relativamente à questão 3: distribuição das respostas dos alunos pelas categorias definidas.....	55
Gráfico 4 – Respostas dos alunos relativamente à questão 5: distribuição das respostas dos alunos pelas categorias definidas.....	58
Gráfico 5 – Respostas dos alunos relativamente à questão 6: distribuição das respostas dos alunos pelas categorias definidas.....	62
Gráfico 6 – Respostas dos alunos relativamente à questão 19: distribuição das respostas dos alunos pelas categorias definidas.....	65
Gráfico 7 – Respostas dos alunos relativamente à questão 10: distribuição das respostas dos alunos pelas categorias definidas.....	67

Índice de figuras

Figura 1 – Respostas de um aluno relativamente à questão 1: inserida na categoria “Resposta cientificamente aceite”	51
Figura 2 – Respostas de um aluno relativamente à questão 1: inserida na categoria “Resposta cientificamente aceite”	51
Figura 3 – Respostas de um aluno relativamente à questão 1: inserida na categoria “Resposta incompleta”	51
Figura 4 – Respostas de um aluno relativamente à questão 2: inserida na categoria “Resposta cientificamente aceite”	53
Figura 5 – Respostas de um aluno relativamente à questão 2: inserida na categoria “Resposta cientificamente aceite”	53
Figura 6 – Respostas de um aluno relativamente à questão 2: inserida na categoria “Resposta incompleta”	54
Figura 7 – Respostas de um aluno relativamente à questão 2: inserida na categoria “Resposta com conceções alternativas”	54
Figura 8 – Respostas de um aluno relativamente à questão 2: inserida na categoria “Resposta com conceções alternativas”	54
Figura 9 – Respostas de um aluno relativamente à questão 3: inserida na categoria “Resposta cientificamente aceite”	56
Figura 10 – Respostas de um aluno relativamente à questão 3: inserida na categoria “Resposta incompleta”	56
Figura 11 – Respostas de um aluno relativamente à questão 3: inserida na categoria “Resposta com conceções alternativas”	57
Figura 12 – Respostas de um aluno relativamente à questão 3: inserida na categoria “Resposta com conceções alternativas”	57
Figura 13 – Respostas de um aluno relativamente à questão 5: inserida na categoria “Resposta cientificamente aceite”	59
Figura 14 – Respostas de um aluno relativamente à questão 5: inserida na categoria “Resposta incompleta”	59
Figura 15 – Respostas de um aluno relativamente à questão 5: inserida na categoria “Resposta incompleta”	60
Figura 16 – Respostas de um aluno relativamente à questão 5: inserida na categoria “Resposta com conceções alternativas”	60

Figura 17 – Respostas de um aluno relativamente à questão 5: inserida na categoria “Resposta com concepções alternativas”	60
Figura 18 – Respostas de um aluno relativamente à questão 5: inserida na categoria “Resposta com concepções alternativas”	60
Figura 19 – Respostas de um aluno relativamente à questão 5: inserida na categoria “Resposta com concepções alternativas”	60
Figura 20 – Respostas de um aluno relativamente à questão 5: inserida na categoria “Resposta com concepções alternativas”	63
Figura 21 – Respostas de um aluno relativamente à questão 6: inserida na categoria “Resposta incompleta”	63
Figura 22 – Respostas de um aluno relativamente à questão 6: inserida na categoria “Resposta com concepções alternativas”	63
Figura 23 – Respostas de um aluno relativamente à questão 6: inserida na categoria “Resposta com concepções alternativas”	63
Figura 24 – Respostas de um aluno relativamente à questão 6: inserida na categoria “Resposta com concepções alternativas”	63
Figura 25 – Respostas de um aluno relativamente à questão 6: inserida na categoria “Resposta com concepções alternativas”	63

Lista de acrónimos

AAE – Aulas de Apoio ao Estudo

CEB - Ciclo do Ensino Básico

EB - Ensino Básico

NEE - Necessidade Educativas Especiais

ODM – Objetivos de Desenvolvimento do Milénio

OMS / WHO - Organização Mundial de Saúde

ONU - Organização das Nações Unidas

PEI - Programa Educativo Individual

PES - Prática de Ensino Supervisionada

UNICEF - Fundo das Nações Unidas para a Infância

UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciências e a Cultura

Introdução geral

O presente estudo encontra-se organizado em três partes, para além da presente introdução.

A parte I agrega dois capítulos, o Enquadramento Geral da Prática de Ensino Supervisionada e Reflexões e Área de Investigação, onde é descrito o contexto onde decorreu a PES II e onde se apresentam quatro aulas relativas às quatro áreas de intervenção: Matemática, História e Geografia de Portugal, Ciências da Natureza e Português, respetivamente.

A segunda parte, Trabalho de Investigação, inicia com uma introdução onde se descreve a estrutura de todo o trabalho. Esta parte encontra-se dividida em quatro capítulos, sendo eles: O Enquadramento Teórico, onde se apresenta a pertinência do estudo e as questões de investigação, a Revisão da literatura, na qual se apresentam os conteúdos essenciais para o estudo; a Metodologia aparece no capítulo II, e nela apresenta-se uma contextualização da investigação em educação, as opções e procedimentos metodológicos utilizados no estudo; método de recolha de dados e sua validação, bem como a recolha de dados e por fim, tratamento e análise de dados. No capítulo III, faz-se a apresentação e discussão dos dados. No capítulo IV apresentam-se as conclusões do estudo, as suas Limitações e recomendações futuras.

Na terceira e última parte do trabalho de investigação, apresenta-se uma reflexão global sobre a PES I e II.

Parte I

Enquadramento Geral da Prática de Ensino Supervisionada

Reflexões e Área de Investigação

Introdução

A primeira parte do relatório foi organizada em dois capítulos, Enquadramento Geral da Prática de Ensino Supervisionada e Reflexões e Área de Investigação. O primeiro capítulo é composto por três subcapítulos, o enquadramento da PES II, caracterização do contexto e caracterização da turma. Pretende-se destacar a importância da PES II e o contexto em que se desenvolveu, apresentando os aspetos mais pertinentes do contexto educativo.

O segundo capítulo, Reflexões e Área de Investigação, é composto por cinco subcapítulos, quatro deles alusivos às reflexões relativas a cada uma das aulas escolhidas para apresentar, e um último relativo à área de investigação. Este capítulo tem como objetivo transmitir um pouco do trabalho desenvolvido no contexto educativo, no qual o presente estudo se desenvolveu. Como tal, apresentam-se reflexões para cada uma das áreas disciplinares lecionadas por ordem cronológica. No final é apresentada a área de conteúdo de investigação, referindo as razões da escolha da área de investigação, bem como a pertinência do tema.

Capítulo I - Enquadramento Geral da Prática de Ensino Supervisionada

A Prática de Ensino Supervisionada (PES) é a Unidade Curricular que permite integrar os estudantes em contextos profissionais nos quais se possam perspetivar como futuros profissionais de educação. Permite o alcance de determinadas competências com base num processo de observação-análise-problematização e desenvolvimento de processos de intervenção estratégica em situações educativas, mobilizando de forma integrada e pertinente os conhecimentos adquiridos ao longo do curso.

Na primeira parte deste relatório final de estágio são apresentados o (1.1) Enquadramento da PES, (1.2) Caracterização do contexto e, finalmente, (1.3) Caracterização da turma.

1.1. Enquadramento PES

A Unidade Curricular (UC) Prática de Ensino Supervisionado (PES), é uma componente de formação de carácter prático e reflexivo. Esta UC, juntamente com a UC Métodos e Técnicas de Investigação em Educação (METIE) e com Seminário de Integração curricular (SIC), pretendem proporcionar momentos de “(...) observação e colaboração em situações de educação e ensino,” os quais potenciam “experiências de planificação, ensino e avaliação”, além de promoverem uma “postura crítica e reflexiva” como está disposto no Decreto-Lei nº 43/2007, de 22 de fevereiro.

Tal como refere Albano Estrela (1994), o professor tem de saber observar e problematizar, de forma a compreender a realidade, “ (...) deverá ser formado através da investigação, não só para desenvolver a atitude experimental exigida pela sua prática quotidiana, como para poder integrar nela os resultados da investigação” (p.26). Enquanto observador, a atitude deve ser participante, pois citando Albano Estrela “fala-se de observação participante quando, de algum modo, o observador participa na vida do grupo por ele estudado” (1994, p.31). As observações realizadas a priori desencadearam em reflexões, que permitiram uma planificação e intervenção inerente ao contexto observado. O momento de reflexão é uma “oportunidade para voltar atrás e rever acontecimentos e práticas” (Oliveira & Serrazina, 2002).

A Prática de Ensino Supervisionada em articulação com as outras UC's, já mencionadas, MTIE e SIC, são compostas por duas partes, divididas em dois semestres. A Prática de Ensino Supervisionada II (PES II) tem como objetivos gerais que o mestrando adquira e desenvolva competências básicas, em particular ao nível de: *(i) planificação, implementação, e, avaliação das atividades letivas das diferentes áreas curriculares; (ii) métodos e técnicas relacionadas com o processo de ensino e aprendizagem, assim como da investigação educacional; (iii) trabalho colaborativo; (iv) reflexão individual e auto e heteroavaliação; (v) identificação de problemas e proposta de soluções decorrentes da sua prática; (vi) ação e reflexão, no contexto educativo, onde se insere de modo a perspetivar ações futuras*¹.

O desenvolvimento do plano de intervenção deve ser bastante profícuo na medida em que possibilita articular o contexto vivido em sala de aula a uma investigação, desenvolvida no âmbito do ensino das quatro áreas disciplinares, sendo a Matemática, o Português, a História e Geografia de Portugal e as Ciências Naturais. Enumero, antes de mais, e conforme o plano de intervenção pedagógica supervisionado, os objetivos gerais da PES II: (i) despertar a curiosidade, reflexão crítica e espírito de abertura; (ii) ampliar a diversidade de interesses; (iii) possibilitar tempo de expressão oral e escrita; (iv) desenvolver a capacidade de aprender e pensar; (v) enaltecer as implicações das ciências, no dia-a-dia da atividade humana; (vi) fomentar o gosto por uma constante atualização dos conhecimentos; (vii) desenvolver o espírito crítico participando em atividades de discussão.

1.2. Caracterização do contexto²

A escola onde decorreu a Prática de Ensino Supervisionada II e, por conseguinte, o trabalho de investigação situa-se num meio cujo envolvente se caracteriza por urbano. Geograficamente, situa-se imediatamente a norte da foz do Rio Lima. No plano socioeconómico, salienta-se a forte emigração no passado que estagnou durante anos, voltando a ocorrer hoje em dia com vista a um futuro melhor.

A maioria dos pais dos alunos possui como habilitações literárias o 2º e 3º ciclos do ensino Básico, e têm profissões relacionadas com o comércio e serviços.

¹ Informação retirada do Programa das Unidade Circular de Prática de Ensino Supervisionada II (PES II), ano letivo 2013/ 2014.

² Informação retirada do Projeto Educativo do Agrupamento.

A diversidade linguística e cultural é uma realidade recente na escola e ainda limitada a alguns casos relativamente isolados de alunos provenientes de países do leste da Europa e da Ásia, não representando qualquer problema adicional ao contexto. A faixa da população escolar convencionalmente designada por maioria étnica (pertencentes à etnia cigana) é bem mais significativa e presente há longos anos. Tem sido, relativamente, bem-sucedido com os elementos masculinos, pois os alunos têm perseguido os estudos.

A percentagem de alunos abrangidos pela Ação Social Escolar é especialmente relevante. Em média, 32% dos alunos são uma preocupação para a comunidade escolar, uma vez que constituem uma faixa mais desfavorecida. Existe também, uma forte correlação com a faixa dos alunos abrangidos pelo apoio socioeducativo ao nível da atividade pedagógica.

1.3. Caracterização da turma³

A turma na qual decorreu a PES II era do 5º ano de escolaridade, de uma Escola Básica de 2º e 3º Ciclos, constituída por dezanove alunos, oito do sexo feminino e onze do sexo masculino, com idades compreendidas entre os nove e onze anos.

Uma grande percentagem dos encarregados de educação da turma apresenta níveis de escolaridade entre o 5º e o 12º anos, havendo poucos casos de encarregados de educação com estudos superiores (apenas três).

Em relação ao aproveitamento da turma constatou-se que era, de um modo geral, bastante participativa, interessada e motivada, o que resultou na obtenção de bons resultados. A maioria dos alunos apresenta resultados satisfatórios em todas as áreas disciplinares, e observaram-se casos de destaque, nos quais os resultados são maioritariamente muito satisfatórios ou mesmo de excelência em todas as áreas disciplinares.

Relativamente à identificação de problemas específicos da turma, aferiu-se que recaem sobre a falta de assiduidade, carência económica e ainda alunos da educação especial. A falta de assiduidade compromete de forma séria o seu desempenho escolar e a respetiva avaliação. Os problemas económicos são outras das fragilidades apontadas, sendo que sete alunos beneficiam da Ação Social Escolar.

³ Informação retirado do Programa Curricular de turma.

Dois alunos da turma estão ao abrigo do Decreto-Lei nº 3/ 2008, de 7 de janeiro, avaliados como tendo Necessidades Educativas Especiais (NEE). Ambos os alunos apresentam hiperatividade com défice de atenção e terapia farmacológica específica. Revelam dificuldades de aprendizagem e de comportamento, e um grave atraso do desenvolvimento da linguagem. Estes alunos usufruem de Programa Educativo Individual (PEI), o que lhes confere adequações no processo de ensino e aprendizagem, apoio pedagógico personalizado, adequações curriculares individuais bem como ajustes no processo de avaliação.

A nível comportamental, a turma assume valores de amizade, como a solidariedade e entreajuda. Por vezes, torna-se difícil gerir o comportamento e participação dos alunos, pois manifestam dificuldade no que respeita ao cumprimento de regras de sala e aula, e participação em tarefas orais, comprometendo, por vezes, o trabalho que se pretende desenvolver.

Capítulo II – Reflexões e área de investigação

A prática docente não se pode afastar de um processo reflexivo constante que incida sobre si mesma. Neste segundo capítulo são apresentadas reflexões que se debruçam sobre uma aula de cada uma das áreas disciplinares lecionadas e, na parte final, é descrito o processo de seleção da área de investigação assim como as razões que levaram a essa escolha. As reflexões relativas a cada uma das aulas são apresentadas por ordem cronológica surgindo, em último lugar, a escolha da área sobre a qual se desenrola a investigação.

2.1. Matemática – Aula de 19 de março de 2014

Conteúdo: Área do quadrado e área do retângulo.

Para iniciar a leção do conteúdo das áreas do retângulo e do quadrado, tornou-se pertinente rever alguns conceitos associados, tais como as medidas de comprimento e largura, unidades de medidas de comprimento, unidades de medidas de área e propriedades de alguns quadriláteros. Desta forma, a aula foi iniciada com a revisão desses conteúdos.

Como forma de articulação entre as revisões e o novo tema a abordar, foi distribuída a todos os alunos, uma folha de papel de tamanho A4. Para esta tarefa, os alunos tiveram de prestar atenção às indicações que lhes eram fornecidas, o que por vezes não é fácil devido às

intervenções dos alunos. Pretendia-se que através da dobragem de uma folha de papel A4 na horizontal, em três partes geometricamente iguais, se verificasse exatamente a mesma figura geométrica inicial (um retângulo), mas este com dimensões menores que o inicial. No final, foi dada a indicação para voltarem a abrir a folha de papel, mantendo no formato inicial (A4). Chegado o momento de quantificar cada um dos retângulos menores, propôs-se aos alunos considerar cada um dos retângulos menores como sendo uma unidade, lançando-se a questão de qual seria a área total da folha de papel (A4). Os alunos identificaram a resposta de forma muito intuitiva, começando a contactar com o conceito de área de forma implícita. Esta pareceu ser uma forma pertinente de rever este conteúdo, uma vez que os alunos já o trabalharam em anos anteriores.

Concluída a revisão, e prosseguindo-se com a abordagem da área de figuras geométricas, propôs-se investigar a área do retângulo. Para o efeito, recorreu-se a uma sequência, na qual se observava a regularidade existente nas primeiras figuras. Era necessário considerar diversos aspetos, tais como, o número de quadrados internos que compunham a figura geométrica, que era consequentemente o valor da área; a medida do comprimento e largura de acordo com as quadrículas e por fim o produto entre as duas medidas. Esta tarefa proporcionou analisar e imaginar como seria a figura seguinte da sequência, passando-se assim, para a expressão geral do cálculo da área do retângulo. Para facilitar os registos dos alunos foram distribuídas as sequências e a tabela onde se registou todas as medidas (permitindo verificar as regularidade no crescimento), bem como a expressão geral do cálculo da área do retângulo.

Seguidamente, prosseguiu-se para a abordagem do cálculo da área do quadrado. Inicialmente, foi feita uma revisão às propriedades deste quadrilátero, incluindo as medidas e sua designação. Após este momento, pretendia-se, que os alunos, através da expressão geral do cálculo da área do retângulo, chegassem à expressão geral do cálculo de quadrado. O final desta aula foi dedicado à resolução de problemas acerca dos conteúdos abordados, como forma de consolidação.

O ponto alto desta aula deu-se na exploração da sequência relativa à exploração dos retângulos. Neste ponto pretendia-se que os alunos não só analisassem a sequência mas também estabelecessem uma relação entre o crescimento das figuras apresentadas formulando uma generalização.

É importante reconhecer que em alguns momentos de exploração dos recursos preparados o controlo da turma se foi perdendo, pois a vontade de participar e opinar era demasiada.

2.2. História e Geografia de Portugal – Aula de 29 de abril de 2014

Conteúdo: O luxo na corte de D. Manuel I.

Esta foi a última aula em que foram lecionados conteúdos programáticos, pois as duas aulas seguintes foram dedicadas ao teste de avaliação e sua correção.

A aula iniciou-se com uma breve contextualização dos conteúdos abordados na aula anterior, como habitualmente, integrando-os com os novos conteúdos a trabalhar. Desta forma, os alunos resumiram os conteúdos aprendidos na aula anterior, Territórios Africanos e Lisboa quinhentista. Através deste último tópico, e considerando os pontos focados no momento de revisão, procedeu-se à abordagem do novo conteúdo sem que os alunos se apercebessem, pois na disciplina de História e Geografia de Portugal existe uma grande continuidade e relação entre os temas a abordar.

É importante referir, que estes alunos manifestam uma grande curiosidade e interesse pela disciplina de História e Geografia de Portugal, verificando-se até um melhor comportamento, o que facilita em muito a gestão e controlo da turma.

Durante a sessão foram explorados diversos recursos, tais como imagens e documentos. Estes recursos tornaram a aula mais rica e motivadora, pois despertaram a curiosidade e interesse dos alunos.

O conteúdo abordado na aula – Os luxos na corte de D. Manuel I permitiu fazer algumas associações aos tempos que correm no nosso país. Parece pertinente, numa disciplina como a História e Geografia de Portugal apurar relações entre os tempos passados e o tempo presente. Verificam-se inúmeros períodos cíclicos, nos quais as consequências sociais são as mesmas. Este tipo de tarefa permite aos alunos demonstrarem o seu lado mais crítico, e mesmo, desenvolver o espírito-crítico.

O balanço final desta aula foi positivo, apesar de ser uma aula de tempo reduzido, cumpriram-se todos os objetivos previamente traçados, os alunos mantiveram-se atentos, motivados e curiosos, durante a aula.

2.3. Ciências da Natureza – Aula de 5 de maio de 2014

Conteúdo: Distribuição da água no mundo.

As aulas de Ciências de Natureza foram elaboradas de uma forma muito organizada, tendo todas as aulas a mesma estrutura de trabalho. Esta aula é referente à segunda sessão de trabalho, muito importante para o estudo, pois o tema insere-se basicamente na distribuição da água no mundo.

A sessão anterior a esta iniciou com o preenchimento de determinadas questões, e na última aula da minha intervenção teriam de voltar a preencher com base nas aprendizagens efetuadas ao longo das sessões. Ainda na primeira aula visualizou-se um documentário acerca da água, e a reação dos alunos à minha primeira sessão foi bastante receptiva, o que me deixou muito entusiasmada para as aulas seguintes. Para cada uma das aulas, delinee questões orientadoras que durante as sessões seriam exploradas com diversos recursos, tais como, vídeos, imagens, notícias, informações e atividades práticas. Na fase de planeamento tentei diversificar ao máximo os materiais utilizados, bem como proporcionar as melhores experiências de aprendizagem possíveis.

A presente sessão teve também um caráter de sensibilização, pois pretendia que os alunos refletissem acerca da distribuição e qualidade da água no mundo. Num momento inicial, percebeu-se que os alunos não demonstravam muitos conhecimentos acerca deste assunto, o qual é bastante importante quer ao nível de saúde pública, quer em relação a questões humanitárias.

Durante a aula, pôde verificar-se reações de surpresa e espanto, pois muitas das informações e imagens apresentadas, permitiram aos alunos refletir acerca do assunto debatido, destacando que nem todas as pessoas vivem em iguais condições, e não tem acesso a este bem-essencial.

A metodologia adotada foi o ensino por mudança conceptual, permitindo aos alunos confrontarem os conhecimentos iniciais e os novos conhecimentos aprendidos. Ao longo das sessões foi-se verificando que o pensamento dos alunos acerca do tema se ia alterando, pois os novos conhecimentos iam ocupando um espaço muito maior.

Algo que se deve destacar é que os alunos não se sentiram meros espetadores das aulas, pois eles eram o foco principal das mesmas. O papel do professor foi apenas de orientar para as tarefas, pois os alunos foram os responsáveis pela construção dos diálogos e explorações.

O balanço final desta aula, e de todas as outras não poderia ser mais positivo, pois cumpriram-se todos e cada um dos objetivos previamente traçados. Considero que a minha motivação e empenho foram cruciais para que tudo tenha corrido como desejado, pois esta é uma das áreas que mais gosto me dá lecionar e trabalhar com os alunos.

2.4. Português – Aula de 23 de maio de 2014

Conteúdo: Dia Internacional da Família

Esta foi a segunda regência em Português. Sendo uma área onde me sentia menos à-vontade foi necessário investir mais tempo na preparação das aulas para não prejudicar os alunos, acostumados a aulas ritmadas e ricas em aprendizagens. Depois de uma análise conscienciosa dos conteúdos a trabalhar, decidi enriquecer as aulas integrando outros conteúdos, de forma a fornecer uma gama variada de experiências aos alunos. Assim, planifiquei as minhas aulas tentando diversificar ao máximo os materiais e os temas a trabalhar, para não cair numa rotina monótona.

Nesta segunda aula o tema principal da aula foi o Dia Internacional da Família. A aula anterior a esta, ou seja, a primeira lecionada, funcionou como uma introdução a esta, visto que o tema foi o mesmo – a família. Num momento inicial, os alunos tiveram a oportunidade de resumir oralmente o tema tratado na aula anterior, de forma a estabelecer uma ligação com a presente aula. Assim, surge a importante efemérida apresentada num pequeno *PowerPoint*, no qual se sintetizava a importância da data. Após este curto momento, houve oportunidade de dialogar acerca das informações lidas.

Considerando que a entidade responsável pela criação desta efemérida foi a ONU, surgiu a oportunidade de divulgar um pouco da história desta tão prestigiada entidade mundial. Através da biblioteca digital do Plano Nacional de Leitura (PNL), recorreu-se ao livro “Cidadania de A a Z”, apenas focando o capítulo “Onu”. Este capítulo destaca as principais funções desta entidade, as entidades lhe estão associadas e os direitos que defende. Durante esta primeira parte da aula, os alunos, mostraram-se muito curiosos, uma vez que desconheciam o papel e a importância da Organização da Nações Unidas. Durante este primeiro momento houve muito tempo dedicado ao diálogo, o que por vezes me fez perder o controlo da turma.

Num segundo momento, foi proposto aos alunos a construção de um mural da turma, respeitando o tema trabalhado. Este mural apenas tinha de conter pensamentos, mensagens ou mesmo poemas pessoais relacionados com a família. Esta foi uma tarefa surpreendente, pois os alunos demonstraram muita criatividade. Esta foi uma tarefa que necessitou de algum tempo, mas isso não comprometeu o cumprimento do planificado. Posteriormente, passou-se para o último conteúdo a abordar, formas verbais não-finita – gerúndio. Para o efeito recorreu-se a uma canção, relacionada com o tema da aula, sendo o seu título “Aquele abraço”. Esta canção, de Gilberto Gil, facilitou a abordagem do conteúdo. Os alunos ouviram a

música, e tiveram a oportunidade de cantar, pois a letra foi fornecida. Este momento predispôs os alunos para as aprendizagens, funcionando como uma forma de descontração e motivação. Este tópico foi simples de abordar e os alunos demonstraram-se muito recetivos.

A aula foi preenchida por momentos diversificados de forma a tentar alargar e integrar o mais possível os conteúdos do programa de Português com outros conteúdos curriculares, considerando também os conhecimentos dos alunos de forma a tornar as aprendizagens ainda mais significativas.

2.5. Área de conteúdo da investigação

As Ciências da Natureza são sem dúvida uma das minhas áreas de preferência. Desde muito cedo que fui nutrindo um grande gosto pelas ciências, em grande parte graças aos meus professores do ensino básico, mas também ao grande incentivo familiar.

A abordagem das ciências é muito importante para o desenvolvimento e formação das crianças. É neste sentido que as escolas trabalham atualmente, fazendo uma abordagem da educação em ciências. Uma das grandes razões que justificam a importância da educação em ciências nos primeiros anos de escolaridade é o facto de esta área ser capaz de responder e alimentar a curiosidade das crianças fomentando sentimentos de admiração e entusiasmo pelas ciências e tecnologia bem como pelo trabalho dos cientistas.

O ensino das ciências promove a capacidade de pensamento (criativo, crítico, metacognitivo, entre outros) e ajuda à resolução de problemas do foro pessoal, profissional e social, e ajuda crianças e jovens na interpretação e interação com o meio natural.

No mundo em que vivemos, repleto de tecnologia, informação, avanços e nova ciência, a literacia científica é promotora de novos conhecimentos e saberes. É importante uma pessoa ter a capacidade de se inteirar e de intervir em discussões públicas e de foro social, ter a emoção de realização profissional que possa advir de uma compreensão do mundo natural.

Deste modo, podemos definir como finalidades do ensino, e em particular do ensino das ciências, a intencionalidade para a prática de resolução de questões e para o desenvolvimento de críticas, pensamentos e raciocínios, uma vez que cada ser humano é responsável pela aquisição do seu conhecimento.

Ao gosto pelas Ciências adicionou-se também o interesse pelas questões relacionadas com saúde pública e parte humanitária. Assim, surge esta investigação onde se combina o ensino das ciências com a qualidade da água no mundo.

Parte II

Trabalho de investigação

Conhecimentos de alunos do 2º Ciclo do Ensino Básico acerca da qualidade da água no mundo.

Introdução

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), a água é essencial para a vida. A quantidade de água doce na Terra é limitada e a sua qualidade parece comprometida. A qualidade da água pode ser afetada pela presença de agentes infecciosos, produtos químicos tóxicos e riscos radiológicos. A preservação da água doce é crucial para o abastecimento de água potável, produção de alimentos, uso doméstico e lazer (OMS, 2014).

A Organização das Nações Unidas (ONU) aponta que a escassez e o mau uso de água doce representa uma ameaça grave e crescente para o desenvolvimento e proteção sustentável do meio ambiente. A saúde humana e o bem-estar, a segurança alimentar, o desenvolvimento industrial e os ecossistemas dos quais dependem, estão todos em risco, a menos que haja uma gestão eficaz dos recursos hídricos e agrários (ONU, 2014).

Como a água é um bem que sustenta a vida, a gestão eficaz dos recursos hídricos exige uma abordagem holística, ligando o desenvolvimento social e económico como a proteção dos ecossistemas naturais (ONU, 2014).

De acordo com a Declaração de Dublin sobre a água e desenvolvimento sustentável⁴, no início da década de 1990, mais de um quarto da população do mundo ainda não tinha recursos suficientes para se alimentar, uma fonte de água potável e meios higiénicos para saneamento. Segundo o relatório anual de 2014 da *WaterAid*, atualmente, uma em cada dez pessoas não tem acesso a água potável e 2,5 mil milhões de pessoas, quase 40% da população mundial, não tem acesso a saneamento melhorado (*Wateraid*, 2014; UN Water, 2014).

Segundo uma publicação recente da OMS e do Fundo das Nações Unidas para a infância (Unicef), *Progress and Drinking Water and Sanitation* (2014)⁵, acerca da água potável e saneamento à escala mundial os dados verificam-se preocupantes. A gestão das águas residuais tem sido negligenciada no âmbito dos Objetivos de Desenvolvimento do Milénio (ODMs). A grande maioria das águas residuais (90%) nos países em desenvolvimento é eliminada sem ser tratada, levando à contaminação dos recursos hídricos, a uma maior prevalência de doenças e à destruição dos ecossistemas. A gestão inadequada das lamas residuais fecais nas instalações de saneamento no local está a transformar-se num problema

⁴ Documento da ONU: Recolha de um conjunto de acordos globais. A declaração de Dublin sobre a Água e Desenvolvimento Sustentável. Adotado a 31 de Janeiro de 1992 em Dublin, Irlanda. Conferência Internacional sobre a Água e Meio Ambiente.

⁵ *Progress and Drinking Water and Sanitation*, JMP report 2014. Publications of the World Health Organization can be obtained from WHO Press, World Health Organization.

crítico nas áreas urbanas com densidade populacional elevada, que estão a crescer em todo o mundo. É necessário intervir neste sentido, melhorar a gestão das águas residuais para manter a qualidade da água (OMS 2014).

Segundo a *World Health Statistics 2014*, em mais de trinta e cinco países, dos quais vinte e seis estão na África subsariana, a cobertura de um melhor abastecimento de água potável define-se entre os 50% e 60%. Na América Latina e nas Caraíbas, os níveis mais baixos de cobertura encontram-se na República Dominicana, Equador, Haiti, Nicarágua e Peru. Atualmente, dois terços da população mundial não tem acesso a fontes melhoradas de água potável, encontram-se principalmente concentrada em dez países: a China (108 milhões), Índia (99 milhões), Nigéria (63 milhões), Etiópia (43 milhões), Indonésia (39 milhões), República Democrática do Congo (37 milhões), Bangladesh (26 milhões), República Unida da Tanzânia (22 milhões); Quênia (16 milhões) e Paquistão (16 milhões) (OMS, 2014).

De acordo com dados apresentados em *The United Nations World Water Development 2014*, o abastecimento de água potável, saneamento básico e uma boa gestão dos recursos hídricos, seriam medidas fundamentais para a melhoria da saúde global do planeta Terra. Aumentando o acesso a água potável, melhorando o saneamento e higiene e melhorando a gestão da água de forma a reduzir o risco de transmissão de doenças infecciosas, evitava-se um décimo das doenças provocadas pelo consumo de água contaminada. Atualmente, o acesso a água potável poderia impedir 1,4 milhões de mortes de crianças por diarreia, 500 000 mortes por malária e 860 000 mortes de crianças por desnutrição. Além disto, 5 milhões de pessoas poderiam ser protegidas de filariose linfática e outros 5 milhões de tracoma (OMS, 2014). As medidas recomendadas para a diminuição do consumo da água imprópria está relacionado com o acesso a saneamento básico, pois este evita a contaminação de água potável a partir de dejetos humanos e reduz o risco de infeções, bem como a gestão ambiental pois, é necessário reduzir os índices de malária e outras doenças transmitidas por insetos resultante de águas paradas (OMS & Unicef, 2014).

Estes dados permitem refletir acerca das disparidades económicas e sociais, concluindo-se que os países com menos acesso a água potável, ou com pior qualidade da água, são os países com economias mais frágeis. Os países em desenvolvimento apresentam os resultados mais preocupantes nos níveis de cobertura e acesso a água potável e também em relação às condições de saneamento. O continente asiático é o que mais preocupa relativamente às condições de saneamento, mais particularmente a Índia (OMS, 2014).

Verifica-se assim, que o tema abordado é uma problemática atual e preocupante. Vários autores como Akinhead (2009), Cachapuz, Praia & Jorge (2002; 2004), Martins & Viegas (1999) e Martins (2002) consideram pertinente que os docentes o abordem de uma forma global e sensibilizando os alunos acerca deste problema, apresentando diversas realidades para que haja uma reflexão.

De acordo com Martins e Veiga (1999), o ensino das ciências deve “desenvolver a interpretação e análise crítica” através da obtenção de competências para selecionar, interpretar e organizar a informação (p.68). O programa de Ciências da Natureza do 2º Ciclo do Ensino Básico tem também como finalidade alcançar uma vertente social e de cidadania, salientando o contributo das Ciências da Natureza nesse fim. Nele se refere a necessidade de se estimular a “responsabilização individual e colectiva na solução de problemas ambientais existentes e na prevenção de outros” (p. 68).

Relativamente ao tema tratado, que no programa do 2º Ciclo do Ensino Básico (CEB) se insere no tópico - ***Importância da água para os seres vivos***, no qual se encontra mais especificamente a ***distribuição da água na Natureza***, “a sugestão de abordagem limita-se a recordar aos alunos o que foi já tratado no 1º ciclo” (Martins & Veiga, 1999, p. 68). Por vezes o conteúdo lecionado foca-se apenas em analisar os três estados físicos possíveis para a água. O que está em causa, a nível do próprio programa “é a compreensão do sistema Terra-Ambiente de Vida” (Martins & Veiga, 1999, p. 68). Parece que pouco importa a contextualização dos ambientes onde existe água e a forma como os seres vivos a utilizam, mais propriamente o ser humano. Quando se refere mais particularmente o ser humano, surge a preocupação de que somos o único animal que necessita de água potável para sobreviver. Quando se faz a alusão aos diferentes tipos de água disponíveis no planeta, muitas vezes emerge de forma fragmentada. Esta é uma visão completamente distante da realidade. Parece pertinente abordar este tema de uma forma mais global, sensibilizando os alunos para as carências mundiais no que respeita à distribuição de água no mundo, à qualidade da água e a utilização da mesma nas atividades humanas, tentando que os mesmos reflitam acerca da importância deste bem-essencial e de que forma o devemos preservar.

Perante todos estes argumentos, urge interrogar: Que conteúdos, do Programa, permitem questionar a problemática da água no senso comum? Que novas aprendizagens, em relação ao 1º ciclo, resultaram da inclusão deste tópico no programa? Os conhecimentos os alunos têm acerca da qualidade da água no mundo? Reconhecerão os alunos os perigos existentes na ingestão de água imprópria para consumo humano? Partindo deste pressuposto que a

Educação em Ciências só tem um verdadeiro sentido educacional se estiver articulado com utilidades sociais, então será necessário desenvolver as Ciências Naturais, como ciências úteis para a vida ou então ciências para a saúde (Harlen, 2006).

Autores como Cachapuz, Praia e Jorge (2004), referem que “a Educação em Ciências só tem verdadeiramente sentido educacional se estiver articulado com a questão da justificação social da Educação em Ciências” (p.366). Indicam ainda que, se os docentes não se sentem capazes de encontrar respostas adequadas também não terão a capacidade de estimular os jovens para estudos científicos, o que irá dificultar a compreensão e utilidade social do esforço científico / tecnológico (Cachapuz *et al.*, 2004; Aikenhead, 2009).

De acordo com o Memorando sobre a Aprendizagem ao Longo da vida, elaborado pela Comissão Europeia em 2000 em Lisboa, citado em Cachapuz *et al.* (2004), o Ensino das Ciências tem como objetivo garantir aprendizagem e regeneração de competências essenciais à participação sustentada na sociedade do conhecimento. Ainda assim, pretende que os alunos efetuem aprendizagens ao longo da vida em todos os domínios da mesma (Harlen, 2006; Aikenhead, 2009).

Perante este cenário cabe perguntar:

- **Quais os conhecimentos de alunos do 2º Ciclo do Ensino Básico relativamente à importância, distribuição e qualidade da água no mundo?**
- **Será que os conhecimentos dos alunos sugerem a discussão de temas humanistas relacionados com a distribuição da água no mundo?**

É em torno destas duas questões centrais que gira o estudo seguidamente apresentado e para o qual se definiram os seguintes objetivos:

- Conhecer as ideias de alunos do 2º Ciclo do Ensino Básico relativamente à importância, distribuição e qualidade da água no mundo;
- Verificar as ideias dos alunos sobre a disponibilidade de água em diversos locais do mundo;
- Verificar se as ideias dos alunos refletem conhecimentos práticos sobre cuidados relacionados com o consumo de água no mundo;

O trabalho de investigação é apresentado em cinco capítulos. O primeiro capítulo, introdução, refere-se à apresentação e enquadramento da investigação, assim como o problema, as questões e os objetivos do mesmo.

No capítulo dois, denominado de Enquadramento teórico, são apresentados os fundamentos teóricos da investigação, começando pela importância do Ensino das Ciências, passando para as ideias dos alunos como ponto de partida para as aprendizagens.

O capítulo três, Metodologia, remete para a fundamentação das opções metodológicas de investigação, assim como para a caracterização dos participantes, apresentação dos instrumentos de investigação usados e sua validação e descrição do procedimento para a recolha e análise de dados. Seguidamente, são explicitados os critérios de análise das respostas obtidas nos questionários.

No capítulo quatro são apresentados e analisados os dados recolhidos através da aplicação do questionário.

Por último, no capítulo cinco é apresentada uma síntese das conclusões da investigação, seguida da exposição de algumas limitações do mesmo. Finalmente, são apresentadas sugestões para investigações futuras.

Capítulo I - Enquadramento teórico

Ao longo da revisão da literatura apresentam-se os fundamentos teóricos onde se enquadra a investigação. Inicia-se esta revisão com o tópico (1.1) Ensino das Ciências no Ensino Básico, em seguida surge o ponto (1.2) Do socio construtivismo à importância dos conhecimentos do aluno, (1.3) A qualidade da água no mundo, e por fim, (1.4) A importância da água para os seres vivos: evolução nos programas de Ciências do Ensino Básico.

1.1. Ensino das Ciências no Ensino Básico

Da interação Ciência – Tecnologia – Sociedade (CTS) na Educação em Ciência, segundo Cachapuz *et al.* (2008), assenta na linha de investigação, que tem merecido bastante atenção. O interesse social e cultural da ciência numa sociedade “sustentada na ciência e na tecnologia” tende para uma “resultante «sócio-cívica» ou responsabilidade social” (Cachapuz *et al.*, 2008, p. 28).

Segundo Paixão, Santos e Praia (2008), a conceção CTS de ensino das ciências não pode excluir a tecnologia e sociedade, pois o ensino deve ter uma validade cultural para além da validade científica. O ensino das ciências deve ter o objetivo de formar cidadãos aproveitando os contributos da ciência e da tecnologia (Paixão, Santos & Praia, 2008).

Como refere Chassot (2000) citado em Cachapuz, Praia e Jorge (2004), a Educação em Ciência deve valorizar a “ formação de cidadãos cientificamente cultos” i.e. formar jovens capazes de intervir ativamente e de forma responsável em sociedade (p. 366). Esta perspetiva enquadra-se num “conceito multidimensional envolvendo simultaneamente três dimensões”: aprender ciências, aprender sobre ciências e aprender a fazer ciência (p. 366). No que refere à aprendizagem das ciências, estes autores defendem que a Educação em Ciência deve valorizar a “aquisição e desenvolvimento do conhecimento conceitual” (p. 366). A segunda dimensão relaciona-se com a “compreensão da natureza e métodos da ciência”, i.e. fomentar interesses e atitudes na relação de complexidade entre Ciências, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. Por último, “aprender a fazer ciência” pretende que o alunos desenvolvam competências que lhe permitam realizar pesquisa e resolver questões e/ ou problemas (p. 366).

A Educação em Ciência terá de ter em conta “atitudes, valores e novas competências” que em particular permitam a abertura à mudança ética de forma responsável (Cachapuz, Praia & Jorge, 2004, p. 367). Formar jovens “capazes de ajudar a formular e debater responsabilmente um ponto de vista pessoal sobre problemáticas de índole científico/ tecnológico”, bem como, elaborar opiniões sustentadas em argumentos válidos e que impliquem pessoas e/ ou sociedades, participar em democracia, tomar decisões de forma a melhor compreender como “ideias da Ciências/ Tecnologia são usadas em situações sociais, económicas, ambientais e tecnológicas específicas” (Cachapuz, Praia & Jorge, 2004, p. 367). Deve ainda prestar-se especial atenção aos modos de articular a ciências/ tecnologia em sociedade em momentos que permitam debates éticos e culturais. É essencial que haja um gosto da ciência como um fator cultural, só assim os cidadãos são capazes de intervir na resolução de problemas socio ambientais (Paixão *et al.* 2008 & Martins *et al.* 2011; Harlen, 2006).

De acordo com Cachapuz *et al.* (2004), o ensino das ciências deve fomentar, desde cedo, a “curiosidade natural dos alunos e o seu entusiasmo pela ciência/ tecnologia” (p. 368). Estes autores defendem que a forma mais indicada de o fazer, ou de o tornar possível, principalmente com os alunos mais novos, é “explorar os seus saberes do dia-a-dia como o ponto de partida, já que é aí que os alunos mais facilmente podem reconhecer os contextos e história pessoal a que eventualmente estão ligados”, ativando a motivação, contextualizando e humanizando a ciência escolar de forma a captar o gosto pela aprendizagem e estudo (p. 368).

Torna-se crucial que haja uma compreensão da ciência como parte da cultura humana, ou seja, a cultura científica como contributo para a construção da cidadania (Paixão *et al.* ANO; Aikenhead, 2009).

Os currículos de ciências e o seu ensino, segundo vários autores, são provavelmente o indicador responsável pelo desinteresse dos alunos, pois a ciência que se “legitima nos currículos está desligada do mundo a que, necessariamente, diz respeito” (Cachapuz *et al.* 2004, p. 368). Segundo Cachapuz, Praia e Jorge (2002), a Educação em Ciência não pretende transformar cada cidadão num hábil cientista mas sim num cidadão esclarecido e consciente. Porém, tem-se verificado que o ensino das ciências, em Portugal, não consegue promover uma cultura científica adequada a todos os alunos ao nível da escolaridade básica, nem advém de estratégias motivadoras. A escola é uma das grandes vias de formação de uma cultura científica, portanto o acesso às ciências deve ser para todos os alunos e trabalhando conteúdos necessários para a vida em sociedade (Martins *et al.* 2011). Contudo, verifica-se que o ensino das ciências requer aprendizagens demasiado profundas desde cedo, quebrando

grande parte do entusiasmo por esta área (Cachapuz *et al.* 2002). Grande parte dos alunos não desenvolve a curiosidade pelos conteúdos trabalhos no ensino das ciências, uma vez que não entende qual a sua importância (Cachapuz *et al.* 2002 & Martins *et al.* 2011).

Segundo Pedrosa e Leite (2004), a Educação em Ciência e o ensino das ciências requer uma envolvente sociocultural, i.e. a sociedade atual evolui de forma íngreme e os alunos demonstram novos interesses, mais necessidades, dispõem de diversos recursos e estes são aspetos a ter em conta no ensino e na Educação em Ciência. Integrar as dimensões científicas e pedagógicas, dimensões ideológicas e éticas, designadamente no que se refere a concepções de direitos humanos e de deveres individuais e coletivos, contribui declaradamente para que os cidadãos exerçam de forma informada, fundamentada, coerente e responsável a sua cidadania. Este é um aspeto fundamental no ensino das ciências, pois valoriza-se o desenvolvimento de competências pertinentes e necessárias para a compreensão e resolução de problemas atuais e sociais (Pedrosa e Leite, 2004; Aikenhead, 2009; Martins *et al.* 2011).

Segundo Cachapuz *et al.* (2002), o insucesso no ensino das ciências em contexto escolar advém de determinados aspetos, tais como: “(...) começa demasiado tarde e termina demasiado cedo(...)”; “fortemente marcado por uma visão positivista da Ciência (...)”; “ (...) quase só tem lugar em ambientes formais(...)”; “(...) sub-valorizando o desenvolvimento de competências e atitudes (...)”; “ensino não experimental (...)”; “ensino das ciências onde a interdisciplinaridade e transdisciplinaridade estão ausentes”; “ (...) o carácter transmissivo asfixia o investigativo”; “(...) burocratizaram as funções do professor, a começar pela ritualização da avaliação da aprendizagem”; “ o ensino das ciências privilegiando a extensão e não a profundidade nas abordagens paradigmáticas (...)” (p.41-42).

Tal como refere Martins (2002), a Educação em Ciência deve conter um cariz mais humanista, mais global, na qual se prepare melhor os alunos para a compreensão do mundo e das relações do conhecimento científico e tecnológico na sociedade. É importante incluir no ensino das ciências os grandes temas sociais em torno de problemáticas reais e atuais, de forma a seleccionar conceitos de ciência e de tecnologia pertinentes ao desenvolvimento de explicações plausíveis e fundamentadas (Martins, 2002, Harlen, 2006). De acordo com Pedrosa e Leite (2004), a educação científica está fortemente relacionada com os direitos humanos e o modo como devem ser praticados, tornando-se crucial criar um educação científica para todos os alunos e que permita o desenvolvimento de competências e atitudes (Martins, 2002). Ainda Aikenhead (2009), refere que uma abordagem *humanístico-cultural* “promove a utilidade prática, valores humanos e uma ligação com os problemas pessoais e sociais de forma a

promover e a alcançar a inclusão e um ensino centrado no estudante” (p. 51). A perspectiva humanístico-cultural da ciência escolar encontra-se diretamente associada a abordagens Ciência e Tecnologia, referindo-se “a valores; à natureza da ciência; aos aspetos sociais da ciência; e ao carácter humano da ciência (...)” (p. 52).

De acordo com vários autores já referidos anteriormente, o acesso ao conhecimento científico torna-se cada vez menos motivador e interessante para os alunos. Como refere Cachapuz *et al.* (2002), é ao nível educativo que de devem procurar e aferir as razões iniciais deste insucesso, para que as crianças e jovens tenham um maior e mais facilitado acesso ao conhecimento científico. Assim, será necessário efetuar alterações a níveis curriculares, pois a ciência contemplada nos currículos está desligada do mundo a que pertence (Cachapuz *et al.*, 2002; Cachapuz *et al.* 2004; Paixão *et al.* 2008 & Martins, 2002).

O professor deve aperfeiçoar esses conhecimentos e não cair numa “cultura pedagógica de facilitismo em relação às aprendizagens”. Aprender ciências implica, muitas vezes, “romper o senso comum” e “exige ainda mais cuidados com a nossa própria aprendizagem” (Cachapuz *et al.*, 2004,p. 369). Deve valorizar uma componente na qual se propicia o desenvolvimento da tomada de consciência ética e, em particular, de uma ética de responsabilidade (Cachapuz *et al.*, 2004,p. 373). A abordagem ética, a reflexão sobre os valores que está na sua ausência deve estender-se à ciência escolar. É neste sentido que o ensino das ciências deve incluir ética da ciência, bem como formação em história, filosofia e sobre o impacto cultural da ciência (Unesco, 1999). As dimensões ética, social, económica e política devem ser parte integrante do ensino das ciências, proporcionando “o desenvolvimento de escolha pessoal de valores no percurso da construção de ser-cidadão ou cidadã eticamente vinculado(a) e saber melhor compreender e atuar” (Cachapuz *et al.*, 2004,p. 373). Assim, segundo Pedrosa e Leite (2004) para que a educação científica se apresente como relevante para os alunos e contribua para a educação que desenvolve competências de participação cívica, indispensáveis para intervenções ativas, conscientes e responsáveis, é necessário criar oportunidades para que os alunos se envolvam em atividades de ciências e as articulem com situações e problemas que ocorrem fora do contexto escolar mas que lhes dizem respeito (Pedrosa e Leite, 2004).

Pedrosa e Mateus (2001), defendem que do processo de ensino-aprendizagem resultam “vetores formais” que relacionam a Cultura e a Cidadania. O ensino das ciências “em sociedades abertas, complexas e dinâmicas”, devem conduzir a “organizações curriculares” que permitam relacionar os “saberes disciplinares” com a compreensão dos “principais problemas do Mundo de hoje, identificando e resolvendo problemas pertinentes” (p. 151). Só

assim, se estrutura uma formação mais completa dos alunos, “proporcionando-lhes os meios necessários à sua afirmação como pessoas e cidadãos informados e participativos” (p. 151). Neste sentido, a educação em ciências demonstra-se crucial, uma vez que intervém diretamente na “construção de saberes específicos inter-relacionados com a vida quotidiana”, valoriza a aquisição de “competências técnicas e o desenvolvimento de capacidades intelectuais” (p. 151). Valoriza ainda a aquisição de “valores e atitudes coerentes como a promoção do desenvolvimento sustentável em democracias efetivamente participativas” (Mateus e Pedrosa, 2001, p. 151).

Para se alcançar o objetivo de formar cidadãos informados, participativos e cientificamente cultos, o papel do professor deve ser centrado no aluno, de forma a facilitar “o acesso a todos os recursos de aprendizagem, bem como aos instrumentos reguladores dos processos de trabalho” (Santana, 2000, P.31). Sendo necessário “envolver o aluno no seu percurso de aprendizagem”, para que se verifique uma “aquisição de uma gradual tomada de consciência do ponto de vista em que se encontram e do que precisam de fazer para poderem avançar no currículo” (Santana, 2000, p. 31). Desta forma, é necessário ter em atenção que o ponto de partida dos alunos está diretamente relacionado com os seus interesses e saberes, e estes devem ser articulados com “as aprendizagens curriculares, através de instituições de circuitos de comunicação” (Santana, 2000, p. 31). Paralelamente a isto, estabelecem-se condições para se estimular o desenvolvimento “da autonomia, da interajuda, da socialização, do sentido de responsabilidade e de cidadania, através da vivência de regras democráticas” (Santana, 2000, p. 31).

Deveria ser neste contexto educativo que o processo de ensino-aprendizagem se deveria construir, “através das interações de um grupo organizado cooperativamente segundo regras de convivência democrática” (Santana, 2000, p. 31). A aprendizagem é “um acto intencional, é fundamental que os alunos tenham conhecimento do que a escola exige que eles aprendam, para que possam direccionar o seu trabalho nesse sentido” (Santana, 2000, p. 31). A tarefa do professor, coloca-se “ao nível da gestão do currículo”, pois é através do “trabalho pedagógico quotidiano que ele pode levar à prática as grandes opções curriculares pondo em funcionamento uma variedade de processos, de actividades e de meios pedagógicos por forma a responder à diversidade de necessidades e interesses dos alunos” (Saraiva, 2002, p. 2). O papel do professor requer mais do que a simples estimulação, ajuda e incentivo de avanço, tratando-se de “um suporte estruturado (...) através de um olhar atento sobre o processo para nele intervir quando necessário”, assumindo “uma ajuda de natureza psicológica, incentivando iniciativas, desdramatizando os insucessos e valorizando os avanços” (Santana, 2003, p. 16).

O conceito de aprendizagem visto como um processo “gradualmente autogerido de construção pessoal de significados, que se traduz na apropriação, pelo indivíduo, dos saberes instrumentos e processos culturais”, apenas se torna real porque existem “processos de negociação, em interação comunicativa, para resolver problemas autênticos e, como tal, significativos para os alunos” (Santana, 2003, p. 11).

Em suma a Educação em Ciência, deve privilegiar a literacia científica, evidenciando a sua aplicabilidade em fenómenos e situações do quotidiano, e também percebendo as limitações e vantagens da atividade e natureza do conhecimento científico (Martins *et al.*, 2007 & Martins *et al.* 2011).

1.2. Do socio construtivismo à importância dos conhecimentos do aluno

O modelo teórico de Vygotsky enfatiza o papel das relações sociais, afirmando que é através das relações sociais que a pessoa vai construindo processos psicológicos cada vez mais complexos. Assim, Vygotsky considera que a educação desempenha um papel fundamental, pois o desenvolvimento é feito pelo processo social da educação — do processo de desenvolvimento segue o da aprendizagem (Vygotsky, 2004).

A identidade pessoal é inseparável do contexto em que a pessoa está inserida, como tem sido evidenciado pelos trabalhos realizados numa perspetiva mais sociocultural baseados na teoria de Vygotsky (Coll, 2004). Assim, estas duas posições não poderão ser consideradas incompatíveis, já que a educação se pode mover em dois planos: “o da construção de significados compartilhados através da interação social conjunta sobre o conteúdo da aprendizagem, e o da construção de significados através da interação direta das crianças com esse conteúdo” (Palacios, Coll & Marchesi, 1992, p. 379).

Desta forma, os conceitos de cultura, de desenvolvimento e de aprendizagem surgem de uma forma interligada. O desenvolvimento individual é promovido pela participação em atividades educativas, ao mesmo tempo que a participação nessas atividades proporciona ao sujeito o acesso às experiências culturais de uma determinada sociedade, num dado momento histórico (Coll, 2004). O processo de construção do conhecimento é mediado pelas ferramentas e pelos cenários do ambiente sociocultural e é através das interações sociais e das experiências nos vários contextos sociais que as pessoas se desenvolvem (Bronfenbrenner & Morris, 1998).

As perspectivas construtivistas e sócio construtivistas convergem das vertentes do construtivismo inicial, na qual os conhecimentos que cada criança tem e adquire no seu contexto social são agora valorizados no contexto escolar. Desta forma, o professor orienta as aprendizagens de forma a proporcionar experiências significativas que darão origem a novos conhecimentos (Valentim, 2005).

Perrenoud (1995) destaca alguns princípios orientadores para um ensino de qualidade e que proporcione aos alunos aprendizagens significativas: (1) o aluno é um “sujeito activo da sua própria aprendizagem”; (2) “(...) a construção progressiva dos conhecimentos e do saber-fazer” resulta das interações sociais, entre os alunos como entre o professor e o aluno; (3) Valorizar a autonomia da criança e o trabalho de grupo acreditando que este é um alicerce para “desenvolver a cooperação e o espírito de equipa”; (4) Desejar “juntar as disciplinas, privilegiar competências funcionais e globais por oposição às aquisições conceptuais e aos saberes fragmentados” (p. 128).

O conhecimento do mundo é feito através da experiência e o papel da educação será guiar o estudante proporcionando-lhe experiências que lhe permitam essa construção do conhecimento (Perrenoud, 1995; Harlen, 2006).

Segundo Tonucci (1986), o modelo construtivista assenta nos seguintes pressupostos:

“(...) a criança sabe e vem para a escola para reflectir sobre os seus conhecimentos, para os organizar, enriquecer e desenvolver; o professor garante que cada um possa atingir os mais altos níveis possíveis (cognitivos, sociais, operativos), com o contributo de todos; a inteligência (para continuar com a imagem já utilizada) é um vaso cheio que se vai modificando e enriquecendo por reestruturação”. (p. 169).

De acordo com Martins *et al.* (2007), num quadro de referencial do construtivismo e sócio construtivismo é pertinente que os professores tenham a oportunidade de “(re)conhecer a importância das concepções alternativas dos alunos sobre conceitos centrais em Ciências”, as suas consequências nas aprendizagens acerca de outros temas, bem como a origem dessas concepções alternativas (p.25). Reconhecendo a importância e “implicações das concepções dos alunos para a aprendizagem (...) os professores passam a desenvolver conhecimentos sobre formas de explorar ideias prévias” dos alunos acerca de conceitos científicos (p.25). O construtivismo destaca “a importância da implicação mental do individuo como agente das suas aprendizagens, pelo que a aprendizagem escolar será vista como um processo de (re)construção desse conhecimento” e o ensino é a conduta para este processo (p. 25).

Santos (1991) citado em Martins *et al.* (2007), defende que os conhecimentos das crianças quando interagidos com os conceitos científicos, provocam divergências que se refletem na variedade de termos utilizados para os designar. Assim, Santos (1991) defende que “designações que enfatizam a anterioridade de tais conhecimentos, em termos de tempo e precisão, relativamente aos conceitos científicos ensinados na escola: conhecimentos prévios, ideias prévias, concepções prévias, pré-concepções, concepções pré-existente, representações iniciais” (p. 26). Refere que as designações de emergem de “diferenças qualitativas entre os conhecimentos que as crianças trazem para a aprendizagem escolar e os conceitos científicos” são nomeados de “concepções alternativas, ideias alternativas, estruturas alternativas, concepções ingênuas” (p. 26). Por fim, define “designações que sugerem a origem do que o aluno já sabe, dos conhecimentos que construiu sobre o mundo”, sendo este os conhecimentos reais do aluno, conhecimentos do senso comum, raciocínio espontâneo, representações modelo ou interpretativos ou ainda representações pessoais e /ou sociais (Martins *et al.*, 2007, p.26).

Na Educação em Ciência é determinante que os professores saibam valorizar os conhecimentos dos alunos e transportarem-nos para as aprendizagens, pois “revela-se extremamente importante para a definição de estratégias didáticas” (Martins *et al.*, 2007, p. 28). Professores com “concepções empíricas sobre a natureza da Ciência tendem a desprezar o conhecimento prévio do aluno ou a considerá-lo como um erro que deve ser eliminado” (Martins *et al.*, 2007, p. 28).

Os conhecimentos prévios permitem aferir os conhecimentos que os alunos têm entre o paradigma científico e o paradigma social (Martins *et al.*, 2007, p.27). Por sua vez a mudança concetual é a melhor solução para melhorar os conhecimentos prévios dos alunos, uma vez que o objetivo não é eliminá-los mas sim a “identificação da não convenção do uso de determinadas ideias para explicar as situações presentes”(Martins *et al.*, 2007, p.27) . Ensinar através desta perspetiva torna-se um processo complexo, porque implica “ensinar e pensar, a conhecer os seus modos de pensar, a conviver com dúvidas, a procurar a viabilidade dos seus modelos interpretativos (...)” (Martins *et al.*, 2007, p.27). Aprender ciências não se resume a uma mera mudança conceptual, é um “processo de pesquisa orientado, que permite ao aluno envolver-se, activa e emocionalmente, na (re)construção do seu conhecimento científico, favorecendo (...) aprendizagens significativas de forma mais eficiente” (Martins *et al.*, 2007, p.27-28).

Os conhecimentos que os alunos formulam relativamente a um determinado conteúdo geram o considerado conhecimento privado, i.e. estas ideias são formuladas por representações pessoais e também por representações sociais, bem como por raciocínios espontâneos (Martins *et al.*, 2007, p.228).

1.3. A qualidade da água no mundo

A superfície do planeta é essencialmente constituído por água, no entanto, apenas uma pequena parte desta está pronta a ser utilizada pelo Homem. A distribuição de água doce no planeta é apenas de 2,5% e, cerca de 70% desta água encontra-se aprisionada em glaciares e calotes polares, cerca de 30% no subsolo e menos de 0,5% em rios e lagos (Nigro & Campos, 2001).

Tal como refere a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), a água é o único meio pelo qual grandes crises globais (de alimentos, de energia, de saúde e de mudanças climáticas, bem como as crises económicas) podem ser associadamente abordadas. A proteção e gestão dos recursos hídricos, a otimização do seu uso ao longo dessas atividades e a garantia de uma distribuição equitativa dos benefícios de atividades intensivas em água devem estar no centro das políticas públicas e regulações (UN Water & UNESCO, 2014).⁶

Segundo dados divulgados pela OMS e pela ONU, a quantidade de água doce na terra é limitada e a sua qualidade parece não ser segura. A escassez e mau uso de água doce representam uma ameaça grave e crescente para a proteção do meio ambiente com vista ao desenvolvimento sustentável. A saúde humana e o bem-estar, a segurança alimentar, o desenvolvimento industrial e os ecossistemas estão todos em risco, a menos que haja uma melhor e eficaz gestão dos recursos hídricos e agrários. Como a água é um bem que sustenta a vida, a gestão eficaz dos recursos hídricos exige uma abordagem holística, ligando o desenvolvimento social e económico com a proteção dos ecossistemas naturais (OMS, 2014)

O Relatório Mundial das Onu sobre o desenvolvimento dos recursos hídricos (2012) divulga dados estatísticos referentes a perspetivas regionais, considerando que em quase todos os países africanos faltam as capacidades humanas, económicas e institucionais para desenvolver

⁶ Relatório Mundial das Organização das Nações Unidas sobre o desenvolvimento dos recursos hídricos.

e gerenciar os recursos hídricos de maneira sustentável. O acesso ao fornecimento aperfeiçoado de água, tanto pelas populações urbanas quanto pelas rurais, ainda é o menor entre as regiões do mundo. A cobertura do suprimento de água potável na África Subsaariana não alcança 60% do total (ONU, 2012). Na África Subsaariana, as secas constituem o principal risco climático, destruindo a subsistência econômica e as fontes de alimentos dos produtores. As cheias também têm um efeito avassalador, contaminando as fontes de abastecimento de água e aumentando o risco de epidemias de doenças transmitidas pela água como, por exemplo, a cólera (OMS, 2014; ONU, 2014). Relativamente à América do Norte destaca-se o mais alto uso *per capita* de água no mundo, sendo o consumo cerca de 2,5 vezes maior do que os europeus (OMS, 2014). Na Europa cerca de 120 milhões de pessoas não têm acesso a água potável, e um número ainda maior carece de acesso a saneamento básico, resultando na propagação de doenças relacionadas com o consumo de água. No continente asiático, o acesso à água potável de qualidade tem vindo a aumentar. A China e a Índia são responsáveis por uma fatia de 47% dos 1,9 mil milhões de pessoas que obtiveram acesso ao fornecimento de água potável de qualidade ao redor do mundo (OMS, 2014). Relativamente à cobertura do saneamento básico é muito menos encorajadora, cerca de 72% dos 2,6 mil milhões habitantes da Índia não tem acesso a instalações aprimoradas de saneamento. Na América Latina e Caraíbas quase 40 milhões de pessoas ainda carecem de acesso à água de qualidade, e quase 120 milhões de pessoas não têm instalações sanitárias apropriadas (OMS, 2014; ONU, 2014).

O consumo de água potável, boas condições de saneamento e uma higiene de qualidade, são um grande passo para a diminuição de grande parte das mortes no mundo, principalmente de crianças. O consumo de água contaminada é um risco para a saúde humana, e muitas das populações que a ela não têm acesso, comprometem a sua saúde para satisfazer uma necessidade básica (OMS, 2014). Muitas das doenças relacionadas com a falta de saneamento e consumo de água são originadas de doenças associadas à contaminação da água por químicos, bactérias, vírus e vermes. Este tipo de contaminações já são há muito conhecidas (OMS, 2014).

A arsenicose e a fluorose são duas doenças recorrentes do consumo de água imprópria. A **arsenicose** ocorre por uma exposição prolongada da água a elevadas concentrações de arsénio, provocando queratose (pele dolorosa / lesões endurecidas), podendo mesmo resultar em cancro na pele, pulmões, bexiga e rim. O arsénio é um químico que por vezes leva ao envenenamento e milhões de pessoas no mundo encontram-se expostas a este perigo, uma vez que dependem de fontes de água que estão contaminadas. A maior ameaça para a saúde pública a partir de arsénio origina-se a partir de águas subterrâneas contaminadas. O arsénio

inorgânico está naturalmente presente em altos níveis em águas subterrâneas de uma série de países, incluindo a Argentina, Bangladesh, Chile, China, Índia, México e EUA (Estados Unidos da América) (OMS, 2014).

A **fluorose** é uma doença óssea grave causada por altas concentrações de fluor, que ocorre naturalmente nas águas subterrâneas. Esta doença é endêmica em pelo menos 25 países em todo o mundo, apontando-se para dezenas de milhões de pessoas afetadas (OMS, 2014).

Encontram-se ainda doenças associadas à contaminação da água por bactérias, vírus e vermes, tais como a diarreia crônica, a cólera, a malária, a febre tifoide, vermes intestinais, entre outras (OMS, 2014). A **diarreia** é causada por uma variedade de microrganismos, incluindo vírus, bactérias e protozoários. A diarreia leva a pessoa rapidamente à desidratação e em alguns casos à morte. Cerca de 4 mil milhões de casos de diarreia por ano causam 1,8 milhões de mortes, mais de 90% deles (1,6 milhões) são crianças com menos de 5 anos de idade (OMS, 2014). Os episódios repetidos de diarreia tornam as crianças mais vulneráveis a outras doenças e desnutrição. A diarreia é o mais importante problema de saúde pública relacionado com o consumo de água e falta de saneamento. A diarreia é uma infecção generalizada em todo mundo em desenvolvimento. No sudeste da Ásia e na África, a diarreia é responsável por 8,5% e 7,7% de todas as mortes, respetivamente (OMS, 2014).

A **cólera** é uma infecção bacteriana aguda do trato intestinal. Esta infecção faz com que ocorram ataques severos de diarreia que, sem tratamento, leva rapidamente à desidratação e também à morte. A cólera é um problema em todo o mundo especialmente na África, onde se verificam 87% dos casos mundiais (OMS, 2014).

A **malária** é uma doença grave causada por um parasita transportado por certos mosquitos. Os seres humanos são infetados quando mordidos por esses mosquitos. A cada ano verificam-se 300 a 500 milhões de casos de malária em todo o mundo e cerca de 1 milhão de mortes de crianças (OMS, 2014; ONU, 2014). Atualmente a malária ocorre principalmente em países tropicais e subtropicais, particularmente na África a sul do Saara, no Sudeste da Ásia e nas zonas marginais das florestas na América do Sul. A redução da população de mosquitos em lares e comunidades deve iniciar pela eliminação da água parada, uma vez que este é principal fator de propagação da doença (OMS, 2014).

A **febre tifoide** é uma infecção bacteriana causada pela ingestão de alimentos ou água contaminada. Os sintomas são caracterizados por dores de cabeça, náuseas e perda de apetite.

A incidência anual de febre tifoide é estimada em cerca de 17 milhões de casos no mundo (OMS, 2014).

Uma infecção causada por vermes-parasitas-intestinais (helmintos) é **Vermes intestinais**, através do contacto com o solo que foi contaminado com fezes humanas de uma pessoa infetada, ou pela ingestão de alimentos contaminados. Vermes intestinais infetam cerca de 10% da população do mundo em desenvolvimento e, dependendo da gravidade da infecção, leva à desidratação, à anemia ou crescimento retardado. As crianças são particularmente sensíveis e normalmente têm maior número de vermes. Cerca de 400 milhões de crianças em idade escolar são infetadas por lombrigas. Na realidade as lombrigas afetam um quarto da população do mundo (OMS, 2014).

Uma outra infecção grave que ocorre pela falta de higiene, pela falta de abastecimento de água de forma adequada e pela falta de saneamento é o **tracoma**. Ocorre em todo o mundo, na maioria das vezes em comunidades rurais, pobres e em desenvolvimento (OMS, 2014). Atualmente, cerca de 6 milhões de pessoas são cegas por tracoma, principalmente mulheres e crianças. Esta infecção é comum no Médio Oriente, África, Índia, Sul da Ásia e China. Verificam-se casos na América Latina, Austrália (entre os nativos australianos) e ilhas do pacífico. A OMS estima que 6 milhões de pessoas em todo o mundo são cegas por tracoma e mais de 150 milhões precisam de tratamento (OMS, 2014).

A **hepatite A e E** é causada por vírus associados ao fornecimento de água inadequada e à falta de saneamento e higiene, levando à infecção do fígado. A hepatite A é particularmente frequente em países com más condições sanitárias e de higiene (na África, Ásia e América Central e do Sul). Atualmente têm-se verificado surtos de hepatite E na Argélia, Bangladesh, China, Etiópia, Indonésia, Irão, Líbia, México, Myanmar, Nepal, Paquistão, Somália e as Repúblicas da Ásia Central (OMS, 2014).

Segundo a OMS (2014), a contaminação da água potável afeta a vida de centenas de milhões de crianças em todo o mundo. A contaminação fecal de água potável é uma das principais causas de morte por diarreia de crianças menores de cinco anos de idade (OMS, 2014).

As disparidades económicas e sociais distanciam as sociedades ou regiões com maiores fragilidades no acesso a bem essenciais ou a condições de vida dignas. Os países em desenvolvimento apresentam os resultados mais preocupantes nos níveis de cobertura e acesso a água potável e também em relação as condições de saneamento. Os continentes asiático e africano são os que mais preocupam em relação à cobertura de água potável, bem

como às condições de saneamento. Como os problemas de qualidade da água se tornam cada vez mais graves e generalizados, a inspeção da qualidade da água é uma prioridade (OMS, 2014; ONU, 2014). A Unicef, ONU e OMS pretendem desenvolver esforços complementares para monitorar a qualidade das fontes de água através de pessoas habilitadas e com conhecimentos e ferramentas necessárias (OMS, 2014; ONU, 2014).

1.4. A importância da água para os seres vivos: evolução nas Ciências da Natureza do Ensino Básico.

A **Importância da água para os seres vivos** é um tema abordado desde o 1º CEB e, consequentemente trabalhado nos níveis de escolaridade seguintes de forma articulada. Segundo o Programa Nacional do 1º CEB, o tema é abordado no 2º ano de escolaridade, embora no 1º ano estejam definidas metas para a realização de experiências com a água, de forma a analisar as suas características e propriedades. Durante o 1º ano o aluno deve *Reconhecer e aplicar normas de higiene do corpo* (lavar as mãos antes de comer, lavar os dentes, entre outras); *Conhecer normas de higiene alimentar* (importância de uma alimentação variada, lavar bem os alimentos que se consomem crus, entre outras coisas); *Reconhecer a importância de posturas corretas do exercício físico e do repouso para a saúde*; *Conhecer e aplicar normas de vigilância da sua saúde* (ME, 2004). Depois de analisados os tópicos anteriores, verifica-se que é pertinente referir, em inúmeras situações, a importância da água na vida humana e a necessidade da sua utilização.

No 2º ano de escolaridade, segundo o programa do 1º CEB, espera-se que os alunos reconheçam medidas de higiene alimentar e a importância da água potável para a saúde humana, bem como relembrem todos os aspetos referidos no 1º ano (ME, 2004).

Por fim, no 4º ano de escolaridade, espera-se que os professores permitam aos alunos, *Reconhecer e observar fenómenos: de condensação (nuvens, nevoeiro, orvalho); de solidificação (neve, granizo, sublimação); de precipitação (chuva, neve, granizo)*. Realizem experiências que representem fenómenos de: *evaporação; condensação; solidificação; precipitação*. Permitam, *Compreender que a água das chuvas se infiltra no solo dando origem a lençóis de água*, bem como *Reconhecer nascentes e cursos de água* (ME, 2004). No final do 1º CEB os alunos devem estar esclarecidos acerca da importância da água para a saúde humana, a sua distribuição na Natureza, bem como os diferentes estados em que se encontra.

Segundo o Programa Nacional de Ciências da Natureza do 2º CEB (1991) e as Metas Curriculares de Ciências da Natureza do Ensino Básico (2013), o tema apenas é explorado com 5º ano de escolaridade. Os professores do 2º CEB devem permitir que os alunos compreendam a importância da água para os seres vivos, focando: *a distribuição da água no planeta (reservatórios e fluxos), com recurso ao ciclo hidrológico; a disponibilidade de água doce (à superfície e subterrânea) na Terra, a partir de informação sobre o volume total de água existente; as propriedades da água, com base em atividades práticas laboratoriais; evidências da existência de água em todos os seres vivos; as funções da água nos seres vivos; a importância da composição da água para a saúde do ser humano* (ME, 1991; ME, 2013). Os tópicos anteriormente referidos, não são mais do que os analisados no 1º CEB, apenas se pretende que os professores alarguem a dimensão do conteúdo de forma a alcançar a extensão Ciências para a vida e para a saúde, defendida por Harlen (Harlen, 2006).

Em seguida, e ainda no 5º ano, surge a inclusão do tópico “A qualidade da água” no tema “Importância da água para os seres vivos” é um exemplo do problema mundial e a que todos os cidadãos dão respeito. Este tópico deve ser abordado partindo de situações-problema da vida real, e demonstrando as diferentes realidades no planeta Terra. Os alunos devem ser confrontados com a questão de que o grande problema sobre a água não é o da sua quantidade, mas a sua disponibilidade. A compreensão desta questão deverá incidir na qualidade da água disponível, bem como as repercussões que essa qualidade tem na vida dos seres vivos (Martins & Veiga, 1999). Segundo o programa de Ciências da Natureza do 2º CEB a abordagem ao tópico deve: *Compreender a importância da qualidade da água para a atividade humana; Classificar os tipos de água própria para consumo e os tipos de água imprópria para consumo; Descrever a evolução do consumo de água em Portugal; Propor medidas que visem garantir a sustentabilidade da água própria para consumo; Indicar fontes de poluição e de contaminação da água; As consequências da poluição e da contaminação da água; Distinguir a função da Estação de Tratamento de Águas (ETA) da função da Estação de Tratamento de Águas Residuais (ETAR)* (ME 1991 ; ME, 2013).

Em consequência da análise dos conteúdos previstos durante o 1º e o 2º CEB, percebe-se que a grande inovação se centra na “qualidade da água”. Este é um tópico que permite aos professores recorrer a abordagens mais humanistas, valorizando e incluindo nas suas práticas os valores humanos com ligação a problemas pessoais e sociais (Aikenhead, 2009).

Alguns estudos tais os seguidamente apresentados revelam alguns dos conhecimentos de alunos sobre a água, referindo a sua forma de fornecimento e posterior utilização.

Um estudo efetuado por Gül Ünal Çoban, Ercan Akpinar, Evers Küçükcarınkurtaran, Eylem Yildiz e Ömer Ergin (2011), refere que os alunos consideravam a água um recurso suficiente na Terra e, portanto não necessitava de um uso e gestão sustentável. Depois de aferidos os conhecimentos dos alunos, foi elaborado um *Workshop* de forma a sensibilizar os alunos para a problemática da água no mundo, focando determinados aspetos, tais como: a sua disponibilidade, a poluição e as consequências da escassez de água. O estudo refere que os alunos rapidamente alteraram as suas concepções iniciais, apercebendo-se que a água potável é um recurso escasso e é desse tipo de água que o ser humano necessita para viver. Verificou-se que os alunos manifestaram dificuldade em definir qual o tipo de água que dá origem à água própria para consumo humano, pensado que por vezes a água salgada, proveniente dos oceanos e mares, possa ser utilizada sempre que seja tratada. A dúvida que fica é: Que tratamento é esse? O estudo não é objetivo relativamente a esta questão e, portanto não se recolhe objetivamente os conhecimentos dos alunos. De qualquer forma, os alunos após se aperceberem, durante o *Workshop*, que a água potável é um bem que pode entrar em escassez, formulam consequências advindas deste problema, tais como: a morte de todos os seres vivos, os estilos de vida e o ambiente alteram-se, os seres humanos ficam com a saúde afetada, os seres humanos não podem tomar banho e não podem beber água, pode dar origem a guerras entre civilizações por disputa (Çoban et. al., 2011).

O grande objetivo do *Workshop* desenvolvido ao longo desta investigação teve um caráter de sensibilização, pois de acordo com os conhecimentos iniciais dos alunos, estes não tinham consciência da problemática do acesso e qualidade da água no mundo (Çoban et. al., 2011).

Segundo Jere Brophy e Janet Alleman (2003) num estudo efetuado relativamente ao fornecimento e utilização da água, os alunos apresentaram conhecimentos e pensamentos idênticos aos referidos acima. Quando se questiona a origem da água que chega até às torneiras de casa, os alunos referiram por exemplo, os rios, os lagos, as águas subterrâneas, os oceanos e os mares. Relativamente aos rios, lagos e águas subterrâneas consideram-se respostas corretas e aceites, uma vez que essa água é doce e portanto será purificada para que se torne água potável. Contudo no que refere à água dos oceanos e mares, esta sendo água salgada nunca será utilizada para consumo humano, mas os alunos consideram-na útil assim que previamente tratada. Desta forma, surge a questão acima referida: Que tratamento é esse? Segundo o estudo os alunos quando se referem ao tratamento da água relacionam com a dessalinização da mesma. Este seria o processo essencial para que a água se torne potável e

desta forma a água salgada poderá ser utilizada. Uma outra questão que se colocou aos alunos foi: De que forma é que a água chega até as torneiras de casa? Grande parte dos alunos respondeu que é através dos “tubos” que estão por baixo do lavatório ou então que estão dentro das paredes de casa. Estas respostas requerem novo questionamento e para tal questionou-se: Como é que a água chega até às canalizações de casa? Os alunos respondem que provém de locais perto de rios e lagos, ou então de fábricas grandes que fornecem a água para as habitações (Brophy & Alleman, 2003).

Estes estudos demonstram algumas das conceções e conhecimentos dos alunos relativamente ao tema água. Em ambos os estudos, os alunos referem que a água salgada pode ser consumida pelo homem, assim que seja tratada, associando o processo de purificação da água à dessalinização.

Capítulo II - Metodologia

No presente capítulo, relativo à metodologia adotada no estudo, apresentam-se as Opções metodológicas (2.1), seguidamente a Caracterização dos participantes (2.2), Questionários (2.3), Validação do instrumento de investigação (2.4). Por fim, apresentam-se a Recolha de dados (2.5) e o tratamento e análise de dados (2.6).

2.1. Opções metodológicas

O desenvolvimento do processo investigativo inicia-se com a identificação de um problema que deve ser definido através de um modelo adequado que permita analisar e explorar o mesmo, de forma a recolher e tratar dados que possibilitem formular conclusões (Almeida, 2004; Sousa, 2009).

Com o intuito de dar resposta às questões formuladas, optou-se por uma determinada metodologia de investigação. Tal como afirma Aires (2011) o “investigador confronta-se com o desafio de se situar historicamente, de saber gerir a diversidade e o conflito (...) que lhe cria e de a adoptar como ponto de partida do seu projecto de pesquisa”(p. 18). A preocupação do investigador deve centrar-se na seleção do método que melhor se adapta ao seu plano de investigação e ao problema em análise. Vale (2004) destaca que o percurso não deve ser traçado através de comparações entre metodologias, mas sim na escolha da metodologia que melhor se adapta ao estudo.

No presente estudo optou-se pela escolha de uma metodologia de investigação essencialmente quantitativa. Segundo Fernandes (1991), os investigadores recorrem a processos de medida de dados para testar hipóteses de forma a dar repostas a problemas. A investigação quantitativa permite retirar conclusões de forma generalizada, por isso ser recorrente o seu uso na investigação em educação (Fernandes, 1991; Creswell, 2009). A investigação quantitativa apresenta algumas limitações, pois o investigador não consegue controlar determinados aspetos relacionados com os participantes enquanto seres humanos. Porém verificam-se muitas vantagens no que confere à obtenção de dados acerca de um conjunto alargado de pessoas (Creswell, 2009). Os métodos estatísticos sintetizam os dados obtidos e permitem realizar generalizações (Fernandes, 1991).

Considerando o presente estudo, e dada a peculiaridade da PES II, optou-se por enveredar pela implementação de inquéritos por questionário, visto que se pretendia obter, em tempo

útil e de forma fidedigna, os dados necessários. No tratamento dos dados optou-se por uma análise mista que se concretizou no tratamento estatístico dos resultados, comparando os dados obtidos na aplicação, de carácter quantitativo, e na análise interpretativa do conteúdo de carácter qualitativo (Sousa, 2009). Segundo Bardin (2009), a análise de conteúdo é essencialmente “um instrumento de análise de comunicações” (...) “é seguir passo a passo o crescimento quantitativo e a diversificação qualitativa dos estudos empíricos apoiados na utilização de uma das técnicas classificadas sob a designação genérica de análise de conteúdo”(p. 15). A análise dos conteúdos permite entender as respostas obtidas.

Segundo De Ketele (2005), a elaboração de um questionário deve ser baseada numa preparação refletida e conscienciosa, pois “é essencial captar bem o objetivo a atingir, bem como o tipo de informação a recolher” (p. 36). Os questionários são instrumentos de recolha de informação que fazem parte do quotidiano e, têm a grande vantagem de se poder obter informação relativamente a um elevado número de participantes de forma rápida (De Ketele, 2005; Creswell, 2009). Contudo é importante considerar que um questionário apenas é fidedigno se os participantes forem honestos nas respostas, caso isto não se verifique pode haver enviesamento dos resultados (De Ketele, 2005; Mertens, 1998; Sousa, 2009; Creswell, 2009).

Na opinião de Quivy e Campenhoudt (1998), o inquérito por questionário “consiste em colocar a um conjunto de inquiridos, geralmente representativo de uma população, uma série de perguntas” (p. 188). Estas perguntas podem inserir-se em contexto social, profissional ou familiar dos inquiridos. Reportam-se “às suas opiniões, à sua atitude em relação a opções ou a questões humanas e sociais, às suas expectativas, ao seu nível de conhecimentos ou de um problema, ou ainda sobre qualquer outro ponto que interesse os investigadores “ (Quivy & Campenhoudt, 1998, p. 188).

As questões apresentadas podem ser de carácter aberto, quando há um espaço de abertura para a alternativa da resposta ou então questões de carácter fechado, onde a possibilidade da resposta é limitada (Sampieri *et al.* 2006; Sousa, 2009). As questões abertas permitem recolher muita informação, contudo o seu tratamento é algo muito complexo, uma vez que a diversidade de respostas pode variar com a quantidade de inquiridos. As questões fechadas permitem um tratamento mais simplificado, apesar de limitarem a informação recolhida (Sampieri *et al.* 2006; Sousa, 2009; Creswell, 2009).

Uma vez que o presente estudo tem como eixo central aferir dos conhecimentos de alunos dos 2º CEB de uma escola do distrito de Viana do Castelo acerca da qualidade da água no mundo, foi útil e pertinente recorrer a este instrumento e investigação.

2.2. Caracterização dos participantes

Os participantes deste estudo foram alunos do 2º CEB de uma escola do distrito de Viana do Castelo, onde decorreu a PES II, contando com os alunos de todas as turmas do 5º e do 6º ano de escolaridade.

A escola acolhe cinco turmas do 5º ano de escolaridade, que somam cento e três alunos, e quatro turmas do 6º ano de escolaridade que contam com setenta e três alunos. Desta forma, o cálculo total de alunos é de cento e setenta e seis, com idades compreendidas entre os dez e os catorze anos. Porém, é importante referir que para a presente investigação apenas se reuniu informação referente a cento e sessenta e quatro alunos. Isto deveu-se à não comparência dos alunos à escola, bem como o não preenchimento por decisão própria do(s) aluno(s). Assim contou-se com a participação de noventa e cinco alunos do 5º ano de escolaridade e sessenta e nove do 6º ano.

2.3. Questionários

Visando as finalidades do estudo e tendo em conta as peculiaridades da PES II, foi necessário selecionar um instrumento de recolha de dados que permitisse obter dados de forma rápida e clara. Nesse sentido, e dadas as características do estudo, optou-se por realizar um inquérito por questionário (Cohen, Manion & Morrison, 2007; Creswell, 2009).

O questionário é um instrumento que permite recolher de forma mais célere a informação que se pretende. O seu planeamento é fundamental pois, irá condicionar a qualidade dos resultados e mesmo do estudo (Ghiglione & Matalon, 1993).

Dado que se pretendia aferir os conhecimentos dos alunos acerca da qualidade da água no mundo era importante pensar nos conteúdos abordados, em anos anteriores, acerca do tema água. Desta forma iniciou-se a construção do questionário (Anexo 1), de forma a realizar o levantamento das ideias dos alunos acerca do tema.

O questionário é composto por dez perguntas, sendo cinco de carácter misto, onde o aluno teria de justificar a opção selecionada, e outras cinco questões de carácter fechado. Contudo duas das questões de carácter fechado são questões de carácter distrativo e portanto não são sujeitas a análise.

No início do questionário surge uma mensagem onde se apelava ao aluno que fosse o mais sincero possível no preenchimento e, no final surgia uma mensagem de agradecimento pela sua colaboração.

2.4. Validação do instrumento de investigação

Depois de elaborados os questionários estes foram apresentados às professoras supervisoras, pedindo que verificassem se o mesmo se encontrava de acordo com os objetivos traçados no início da investigação (Cresweell, 2009; Sousa, 2009).

Seguidamente, e depois de realizadas as alterações propostas, os questionários foram apresentados à professora cooperante e a outra docente da escola do 2º CEB onde decorreu a PES II, de forma a tornar mais compreensíveis as questões apresentadas. Após a análise foram efetuadas alterações elaborando uma nova proposta com maior clareza de linguagem e adequada ao tipo de alunos, tornando o instrumento mais adequado à investigação e aos objetivos em estudo. Esta nova versão foi passada a dois adultos, três crianças e uma adolescente, para que o mesmo fosse testado, obtendo-se um feedback positivo. No final os questionários estavam prontos para serem aplicados aos participantes do estudo.

2.5. Recolha de dados

A recolha de dados realizou-se apenas numa fase, no final da intervenção pedagógica e com a certeza que todas as turmas do 2º CEB da escola onde decorreu a PESII, tinham finalizado a abordagem do tema.

Considerando que a quantidade de participantes era relativamente numerosa o questionário teve de ser entregue a duas professoras, sendo uma a professora cooperante e a outra, uma

professora da área. O questionário foi aplicado nas aulas de apoio ao estudo (AAE) em todas as turmas pela respetivas professoras.

Antes da aplicação do questionário fez-se um esclarecimento acerca do mesmo, clarificando que o preenchimento do questionário em nada influenciaria a classificação dos alunos e que o preenchimento era anónimo. Desta forma, durante o preenchimento não foi permitida a interação e diálogo entre os diversos intervenientes, de forma a evitar que os resultados obtidos fossem adulterados (De Ketele, 2005; Mertens, 1998; Sousa, 2009; Creswell, 2009).

2.6. Tratamento e análise de dados

No tratamento e análise de dados pretendeu-se ordenar, estruturar e dar significado aos dados obtidos no estudo. Nesse sentido, foram analisadas as respostas dadas pelos participantes do estudo no questionário, de forma a retirar informações úteis, objetivas e credíveis.

Dada a natureza das questões apresentadas no questionário realizado, foi necessário optar por diferentes técnicas de tratamento das respostas. Relativamente às questões de resposta fechada, os dados obtidos foram transformados em tabela (*questões 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8*)⁷. Porém algumas das questões anteriores teriam de ser justificadas, apresentando um carácter misto. Assim, foram analisadas tendo em conta o seu conteúdo e agrupadas em categorias. Depois de agrupadas foram sujeitas, além de análise de conteúdo, a um tratamento estatístico, de forma a facilitar a leitura dos dados (*questões 1, 2, 3, 5 e 6*). Por fim, as duas últimas questões (*questões 9 e 10*), sendo de carácter fechado, mas com várias opções, os dados recolhidos foram organizados através de gráficos de frequência relativa de forma a facilitar a sua leitura.

De acordo com o referido anteriormente, as respostas de carácter misto foram analisadas e agrupadas em categorias. Essas categorias resultaram de uma análise rigorosa dos dados obtidos, isto é, partindo do conteúdo das respostas definiram-se as categorias a seguir apresentadas:

- **Resposta cientificamente aceite:** resposta correta, contendo todo ou grande parte do conceito inerente à questão;
- **Resposta incompleta:** contendo parte do conceito inerente à questão;

⁷ As questões 4 e 8 do questionário (Anexo 1) são itens distrativos e não foram sujeitos a análise.

- **Resposta com concepções alternativas:** resposta com concepções alternativas em relação ao conceito em causa ou então resposta que contém conceitos cientificamente aceites e concepções alternativas;
- **Desconhece:** o aluno não responde ao que é pedido;
- **Outras:** a resposta dada não se enquadra em nenhuma das categorias anteriormente definidas.

No Tabela seguinte (tabela 1) são apresentados os níveis de formulação esperados para as questões de carácter misto⁸.

Tabela 1 – Níveis de formulação desejados

1. A água é um bem essencial para os seres vivos?	
Sim <input checked="" type="checkbox"/>	A água é uma substância muito importante para a vida na Terra, pois todos os seres vivos necessitam dela para viver. A água está presente na constituição dos seres vivos sendo necessária para o funcionamento e hidratação do organismo. No caso particular do ser humano a água é utilizada para muitas outras atividades (lazer, indústria, etc...).
Não <input type="checkbox"/>	
2. Podemos beber toda a água disponível no planeta?	
Sim <input type="checkbox"/>	A superfície do planeta Terra é principalmente composta por água mas, a maior parte dessa água não está disponível para consumo humano. A água doce é a que pode ser utilizada pelo homem e a sua disponibilidade é apenas de 3%. No entanto dessa percentagem nem toda é água potável.
Não <input checked="" type="checkbox"/>	
3. Consegues viver durante uma semana sem água potável?	
Sim <input type="checkbox"/>	A água é a substância mais abundante do corpo humano, desempenhando um papel essencial em quase todas as funções do organismo. O corpo humano perde água de várias formas e é necessário repô-la, se não o fizer começa a desidratar e põe em risco o funcionamento do organismo. No caso do ser humano a água deve ser potável, no entanto, muitos seres humanos são capazes de sobreviver ingerindo água não potável, uma vez que não têm acesso a água de qualidade.
Não <input checked="" type="checkbox"/>	
5. “A água que corre em todas as torneiras da nossa casa é potável.” Concordas com esta afirmação?	
Sim <input checked="" type="checkbox"/>	A água canalizada em Portugal é potável. Esta água antes de chegar às nossas casas passa por uma estação de tratamento designada de ETA, na qual é sujeita a um tratamento rigoroso que certifica a qualidade da água.
Não <input type="checkbox"/>	
6. “É seguro beber água canalizada em qualquer parte do mundo.” Concordas com esta afirmação?	
Sim <input type="checkbox"/>	A água canalizada não tem de ser necessariamente água potável, pois em muito países onde se verifica o acesso a água canalizada, esta, não é própria para consumo humano. Nem todos os países têm tratamentos rigorosos para a depuração da água.
Não <input checked="" type="checkbox"/>	

Na tabela 2 são apresentadas as respostas desejadas às 9 e 10. Considerando que estas questões eram apenas de carácter fechado, dispunham de seis opções de resposta. Os alunos

⁸ As questões 1, 2, 3, 5 e 6 do questionário (Anexo 1)

não tinham um número limitado, o que lhes permitia selecionar todas as que consideravam pertinentes.

Tabela 2 – Respostas desejadas às questões 9 e 10 questionário.

9. Assinalar os cuidados a ter relativamente ao consumo de água, por exemplo num país africano	
Opções	<input checked="" type="checkbox"/> Nunca beber água do chão. <input type="checkbox"/> Podemos beber qualquer tipo de água desde que nos pareça própria para consumo. <input type="checkbox"/> Beber água apenas das torneiras. <input checked="" type="checkbox"/> Gastar dinheiro e beber apenas água engarrafada. <input type="checkbox"/> Levar água de Portugal. <input type="checkbox"/> Nunca beber água, apenas coca-cola.
10. Se beber água diretamente do estuário do rio Lima, o que pode acontecer?	
Opções	<input checked="" type="checkbox"/> Posso ficar com dor de barriga. <input type="checkbox"/> Posso aumentar a imunidade em relação aos poluentes. <input type="checkbox"/> Não me acontece nada. <input type="checkbox"/> Pode não me acontecer nada se, logo em seguida, tomar um antibiótico ou qualquer medicamento. <input checked="" type="checkbox"/> Posso ficar com problemas de pele. <input checked="" type="checkbox"/> Posso ficar doente.

De seguida, é apresentado o capítulo III no qual se expõe e discute os dados recolhidos da investigação de acordo com as tabelas apresentadas (*tabela 1 – níveis de formulação desejados e tabela 2 – Respostas desejadas às questões 9 e 10 do questionário*).

Capítulo III - Apresentação e discussão de dados

Ao longo deste capítulo são apresentados os dados recolhidos a partir da apreciação do questionário aplicado (anexo 1), assim como a interpretação dos mesmos, de forma a dar resposta às questões levantadas.

Os dados serão apresentados e discutidos de acordo com a numeração das questões de forma a facilitar a análise e apresentação dos resultados. As questões de carácter misto (questões 1, 2, 3, 5 e 6) são compostas por duas partes, sendo a primeira referente ao resultado da resposta de carácter fechado, e em seguida, a análise à justificação da opção, que aparece num gráfico de frequência relativa pelas categorias definidas.

Relativamente às respostas que apenas apresentam carácter fechado (questões 4, 7 e 8), os resultados das questões 4 e 8⁹ não apresentam relevância para as conclusões, portanto não serão apresentados. Assim, apenas os dados da questão 7 serão apresentados em tabela e depois discutidos.

Em seguida, surgem os dados obtidos às duas últimas questões (9 e 10), organizados num gráfico de frequência relativa, e tal como anteriormente, serão interpretados de forma detalhada.

A **primeira questão** apresentada no questionário remetia para a importância da água para os seres vivos. Os alunos teriam de optar por uma das opções dadas e, em seguida justificar. Na tabela 3 são apresentadas as respostas dos alunos à primeira parte da questão.

Tabela 3 – Respostas dos alunos relativamente à questão 1.

1. A água é um bem essencial para a vida dos seres vivos?			
Resposta	Sim	Não	Desconhece
Alunos do 5º ano	100%	0%	0%
Alunos do 6º ano	97,1 %	2,9%	0%
Total	98,55%	1,45%	0%

Nesta questão os alunos, na sua maioria (98,55%), reconhecem que a água é um bem essencial para a vida dos seres vivos verificando-se resultados de 100% nas respostas dos alunos do 5º

⁹ As questões 4 e 8 são de carácter distrativo e não são sujeitas a análise.

ano e de 97,1 % nas respostas dos alunos do 6º ano de escolaridade. Apenas 2,9% dos alunos do 6º ano considera a água um bem não essencial para a vida dos seres vivos.

Na segunda parte da questão os alunos deveriam justificar a opção escolhida. No gráfico 1 serão apresentados as frequências relativas das respostas obtidas.

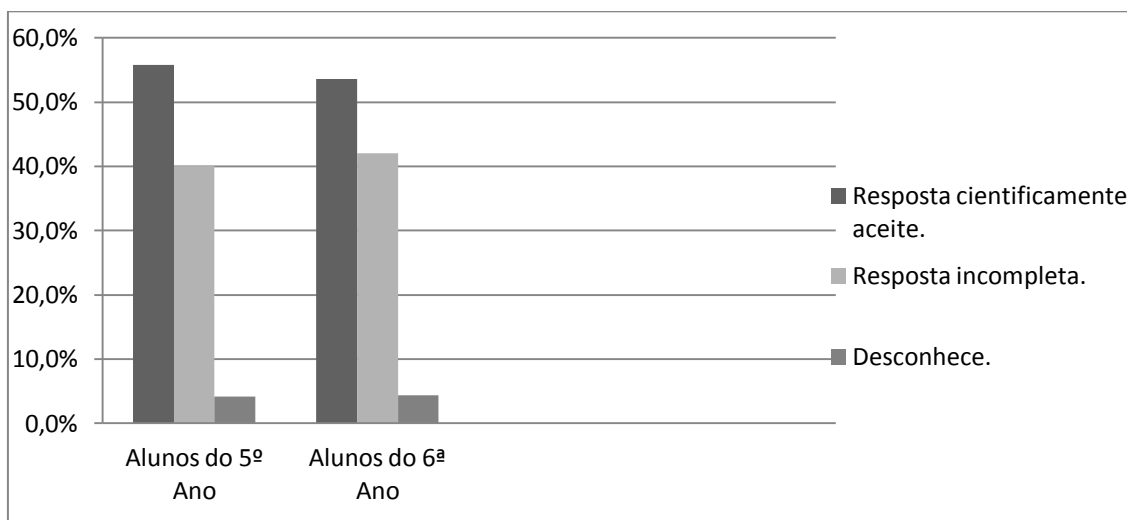


Gráfico 1- Questão 1: distribuição das respostas dos alunos pelas categorias definidas.

Nesta questão a maioria dos alunos conseguiu dar respostas consideradas cientificamente aceites. Os alunos do 5º ano de escolaridade são os que apresentam mais conhecimento relativamente ao conceito a definir, apontando uma percentagem de 55,8% de respostas na categoria “Resposta cientificamente aceite”. Contudo, 40 % dos alunos apresenta respostas incompletas. Muitos alunos apenas reconhecem a necessidade do uso da água para a vida dos seres humanos, e mesmo assim, a maior parte refere: “para beber”. Verifica-se ainda que 4,2% dos alunos apresentam respostas consideradas na categoria “Desconhece”, não explicando qual a importância da água para a vida.

Relativamente aos resultados obtidos junto dos alunos do 6º ano verifica-se que, na sua maioria, os alunos justificam claramente qual a necessidade da água para a sobrevivência dos seres vivos, apresentando uma percentagem de 53,6%. Porém, 42% dos alunos apresenta respostas incompletas, identificando apenas poucos aspetos de utilização da água. Por fim, 4,4% dos alunos não respondem à questão, o que indicia não terem conhecimento do tema em questão.

Relativamente à questão 1, os alunos reconhecem que a água é um bem essencial para os seres vivos. Porém quando se passou à parte da justificação, onde os alunos deveriam explicar as razões porque a água é um bem essencial à vida, muito dos alunos referem apenas uma

utilidade e sempre relacionadas com a utilização humana, tais como “beber água” ou “para não morrer à sede”, esquecendo-se do resto dos seres vivos. Estas respostas foram definidas como incompletas, uma vez que a resposta contém apenas parte do conceito inerente à questão. De qualquer

forma, a maioria dos alunos soube responder de forma correta, identificando diversas utilizações da água e a sua necessidade para a sobrevivência. Muitos destes alunos identificam a utilização da água em atividades para além das biológicas. Seguidamente serão apresentadas algumas respostas de alunos à questão 1, que justificam o afirmado anteriormente.

A photograph of a handwritten student response on lined paper. The text is written in blue ink and reads: "Porque sem ela não conseguimos viver e também podemos fazer muitas coisas com ela como por exemplo: cozinhar, das banha..."

Figura 1 – Resposta de um aluno relativamente à questão 1: inserida na categoria “Resposta cientificamente aceite”.

A photograph of a handwritten student response on lined paper. The text is written in blue ink and reads: "Porque (a) maior parte do corpo dos seres vivos é constituído por água".

Figura 2 – Resposta de um aluno relativamente à questão 1: inserida na categoria “Resposta cientificamente aceite”.

A photograph of a handwritten student response on lined paper. The text is written in blue ink and reads: "porque sem água não podíamos viver".

Figura 3 – Resposta de um aluno relativamente à questão 1: inserida na categoria “Resposta incompleta”.

A **segunda questão** apresentada no questionário remetia para a o conceito de água própria para consumo humano. Os alunos teriam de escolher uma das opções dadas e justificar. Na tabela 4 são apresentadas as respostas dos alunos à primeira parte da questão.

Tabela 4 – Respostas dos alunos relativamente à questão 2.

2. Podemos beber toda a água disponível no planeta?			
Resposta	Sim	Não	Desconhece
Alunos do 5º ano	1,1%	98,9%	0%
Alunos do 6º ano	1,5%	98,5%	0%
Total	1,25%	98,75%	0%

Nesta questão, a maioria dos alunos respondeu negativamente, sendo no total 98,75% dos alunos do 5º e 6º ano. Assim, 98,9% e 98,5% dos alunos do 5º e 6º ano, respetivamente, reconhecem que o ser humano não pode consumir toda a água disponível no planeta. Em ambos os anos de escolaridades, encontram-se alunos que contrariam a maioria, afirmando que o ser humano pode beber toda a água disponível na natureza, sendo 1,1% alunos do 5º ano e 1,5% alunos do 6º ano.

Na segunda parte da questão os alunos deveriam justificar a opção escolhida, sendo apresentadas as frequências relativas das respostas obtidas no gráfico 2.

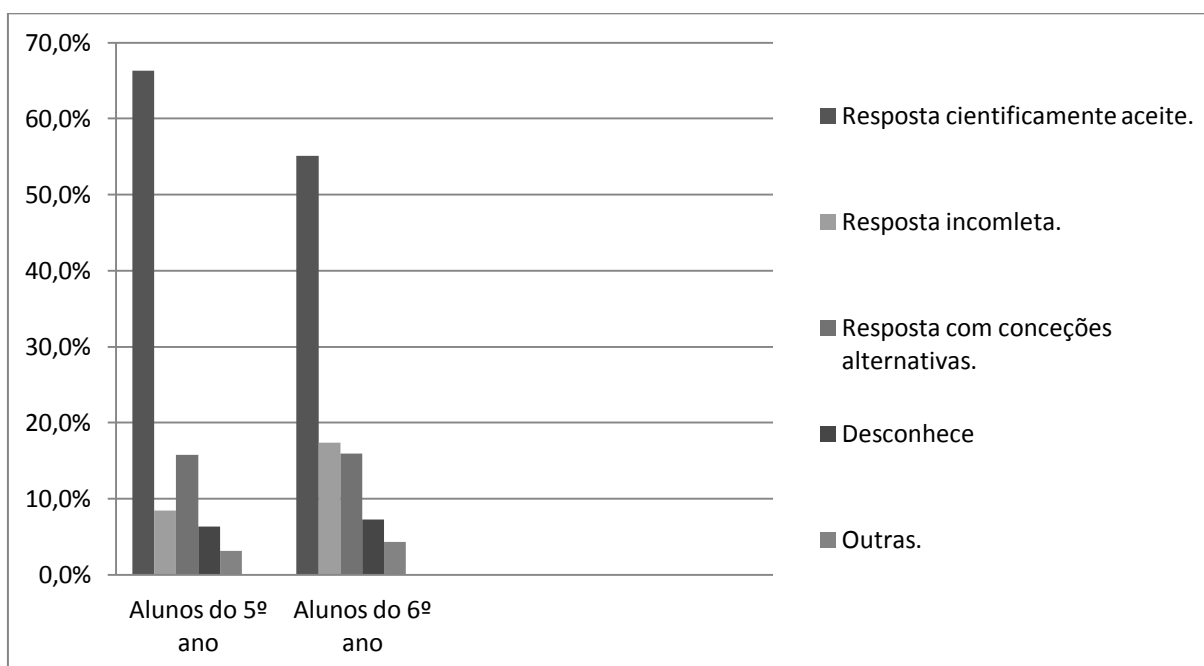


Gráfico 2- Questão 2: distribuição das respostas dos alunos pelas categorias definidas.

Na segunda parte da questão, a maioria dos alunos conseguiu responder corretamente, perfazendo 66,3% dos alunos do 5º ano e 55,7% dos alunos do 6º ano, respetivamente, com respostas cientificamente aceites.

Entre os alunos do 5º ano de escolaridade verificaram-se 8,4% de respostas incompletas, faltando parte significativa do conceito inerente à resposta. As respostas são consideravelmente incompletas porque não se destacam os diferentes tipos de água encontrados na natureza e, conseqüentemente não distinguem qual o tipo de água indicada para consumo humano. Na categoria de respostas com concepções alternativas destacam-se 15,8% dos alunos. Por fim, 3,16% dos alunos respondem de forma desadequada, não se integrando em nenhuma das categorias definidas e, 6,3% dos alunos não responde integrando a categoria de resposta “Desconhece”.

Relativamente aos alunos do 6º ano de escolaridade, as respostas cientificamente aceites são as predominantes atingindo os 55,7% de respostas. Contudo verificam-se mais respostas incompletas comparativamente aos alunos do 5º ano com 17,4% de respostas. Na categoria de respostas com concepções alternativas, estes alunos também superaram os do 5º ano de escolaridade atingindo os 15,9%. Por fim, 7,25% dos alunos não responde, integrando a categoria “Desconhece” e 4,35% apresenta uma resposta que não se enquadra em nenhuma das categorias, não respondendo ao que lhe é pedido.

Após a análise estatística, alguns dos valores apresentados merecem uma especial atenção, tais como as percentagens de respostas com concepções alternativas. Tanto os alunos do 5º ano como os do 6º ano apresentaram muitas concepções alternativas, tais como as apresentadas na figura 7 e 8 (abaixo). Muito dos alunos nem referem qual é tipo de água disponível para consumo humano. Seguidamente serão apresentadas algumas respostas dos à questão 1.

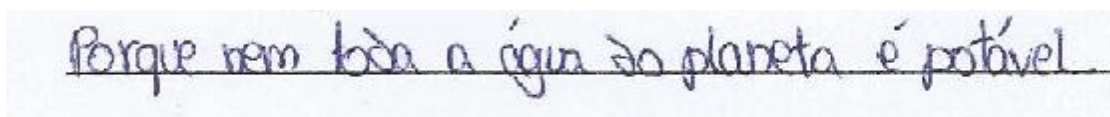
A photograph of a handwritten student response in blue ink on lined paper. The text reads: "Porque nem toda a água do planeta é potável".

Figura 4 - Resposta de um aluno relativamente à questão 2: inserida na categoria “Resposta cientificamente aceite”.

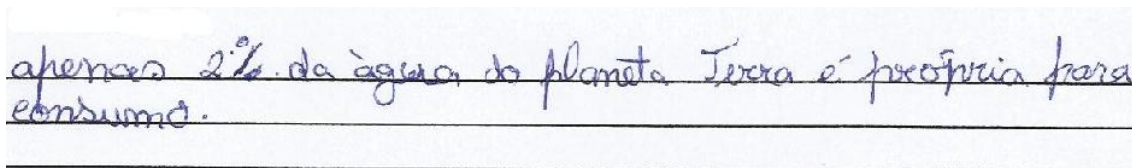
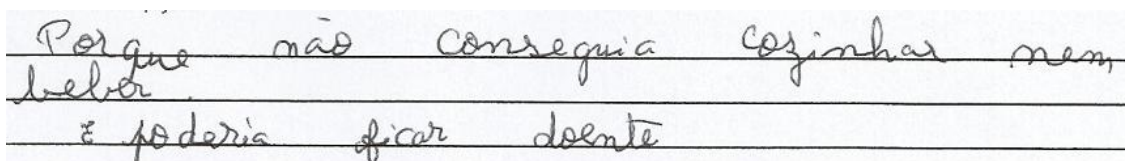
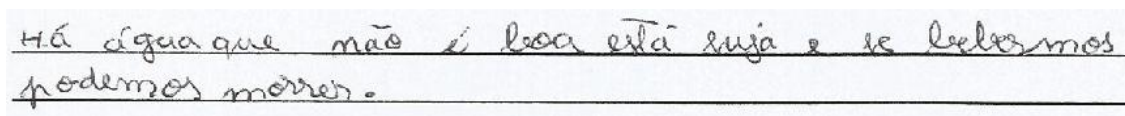
A photograph of a handwritten student response in blue ink on lined paper. The text reads: "apenas 2% da água do planeta Terra é própria para consumo".

Figura 5 - Resposta de um aluno relativamente à questão 2: inserida na categoria “Resposta cientificamente aceite”.



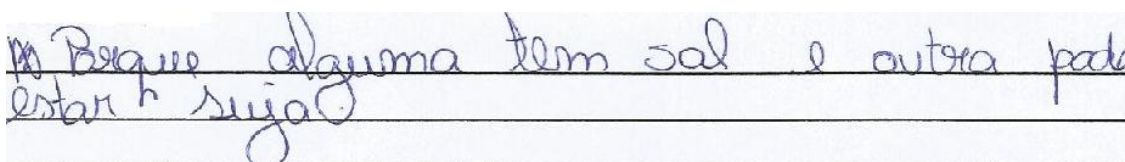
Porque não conseguia cozinhar nem
beber.
E poderia ficar doente

Figura 6 - Resposta de um aluno relativamente à questão 2: inserida na categoria “Resposta incompleta”.



Há água que não é boa está suja e se bebermos
podemos morrer.

Figura 7 - Resposta de um aluno relativamente à questão 2: inserida na categoria “Resposta com concepções alternativas”.



Porque alguma tem sal e outra pode
estar suja

Figura 8 - Resposta de um aluno relativamente à questão 2: inserida na categoria “Resposta com concepções alternativas”.

As figuras 7 e 8 são exemplos de respostas de alunos com concepção alternativa. Estes alunos referem-se a água imprópria para consumo humano como “água suja”, o que muitas vezes dá origem a outra concepção alternativa, como por exemplo, de que a água “limpa” é potável. Nestas respostas (figura 7 e 8), faltam termos científicos tais como: água potável, consumo humano, água própria para consumo, entre outros.

A **terceira** questão apresentada no questionário remetia para a dependência da água na sobrevivência humana. Os alunos teriam de escolher uma das opções dadas e justificar. Na tabela 5 são apresentadas as respostas dos alunos à primeira parte da questão.

Tabela 5 – Respostas dos alunos relativamente à questão 3.

3. Consegues viver durante uma semana sem água potável?			
Resposta	Sim	Não	Desconhece
Alunos do 5º ano	1,05%	97,9%	1,05%
Alunos do 6º ano	7,25%	92,75%	0%
Total	4,15%	95,33%	0,5%

Nesta primeira parte da questão 95,33% dos alunos reconhece que é impossível viver durante uma semana sem água potável, sendo 97,9% do 5º ano e 92,75% dos alunos do 6º ano. Contudo 7,25% dos alunos do 6º ano de escolaridade e 1,05% do 5º ano considera possível viver durante uma semana sem água potável.

Na segunda parte da questão os alunos deveriam justificar a opção escolhida, sendo apresentadas as frequências relativas das respostas obtidas no gráfico 3.

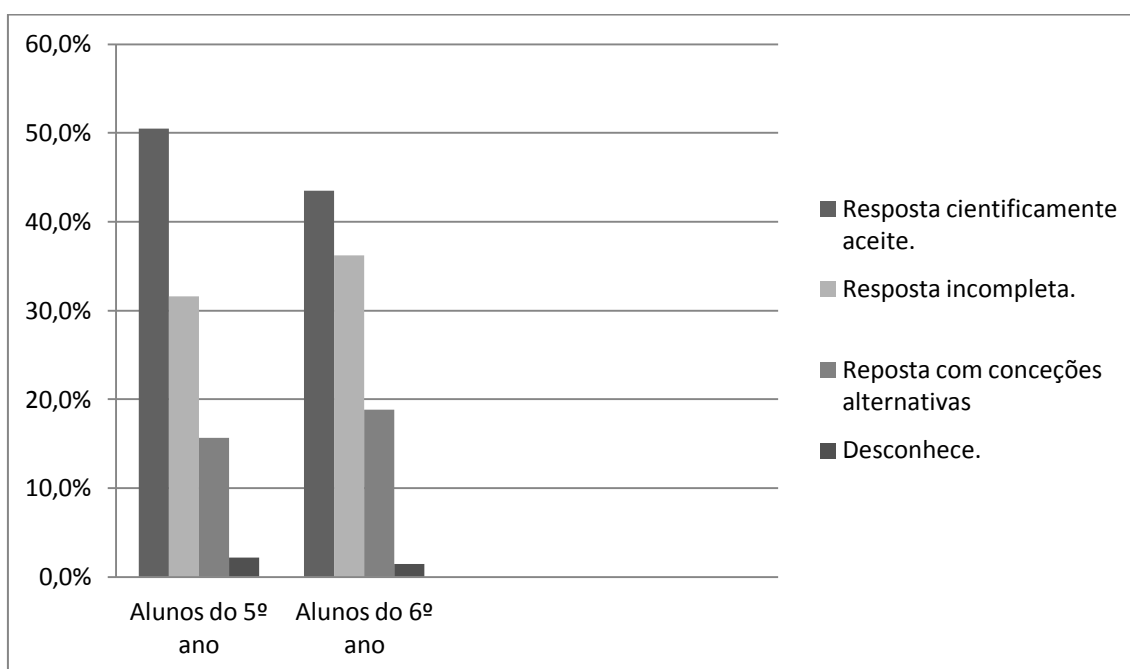


Gráfico 3 – Questão 3: distribuição das respostas dos alunos pelas categorias definidas

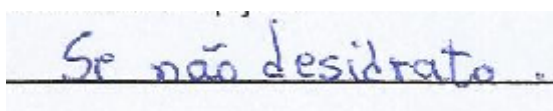
Na segunda parte desta questão, a partir da análise das respostas verifica-se que todos os alunos assumiram que toda a água que utilizam é potável. Os alunos do 5º ano de escolaridade na categoria de respostas cientificamente aceites atingiram valores de 50,5% e, justificando de forma adequada porque é que o ser humano não consegue viver durante uma semana sem

água potável. Porém, 31,6% responderam de forma incompleta, justificando com pouca clareza. Verifica-se 15,7% das respostas analisadas, continuam a demonstrar concepções alternativas e por vezes integradas com conhecimento cientificamente aceite. Por fim, 2,1% dos alunos desconhece o assunto e portanto não responde à questão, integrando a categoria de resposta “Desconhece”.

Relativamente aos alunos do 6º ano, a maior frequência de respostas insere-se na categoria de respostas cientificamente aceites (43,48%). Seguidamente, na categoria de respostas incompletas contabilizam-se 36,23% de respostas. Na categoria de respostas com concepções alternativas calculam-se 18,8% de respostas. Por fim, 1,45% dos alunos não responde à questão, revelando desconhecimento do assunto.

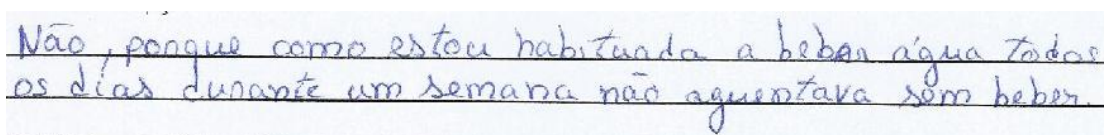
De acordo com dos dados apresentados, podemos concluir que 95,33% dos alunos reconhece que o ser humano não consegue viver durante uma semana sem água potável, todavia as justificações não se apresentam como as mais corretas. Muitos alunos identificam que “sem água morrem”, mas não desenvolvem este argumento. Verificam-se, também, respostas como: “ eu não consigo viver uma semana sem água”; “sem água podemos apanhar doenças”, manifestando as suas concepções pessoais. A importância da água para o bom funcionamento do organismo por vezes fica esquecida, privilegiando e identificando as diferentes utilizações da água no dia-a-dia.

No caso dos alunos que responderam afirmativamente à questão, muitas das justificações prendem-se particularmente com o consumo de outros líquidos, como por exemplo: coca-cola sumo de fruta, desconhecendo que estes possuem água na sua constituição. Ainda assim, encontram-se afirmações como por exemplo: “o ser humano consegue viver durante um mês sem água”. Seguidamente serão apresentadas algumas respostas que exemplificam o tipo de respostas e conhecimentos dos mesmos.



Se não desidrata.

Figura 9 - Resposta de um aluno relativamente à questão 3: inserida na categoria “Resposta cientificamente aceite”.



Não, porque como estou habituada a beber água todos os dias durante um semana não aguentava sem beber.

Figura 10 - Resposta de um aluno relativamente à questão 3: inserida na categoria “Resposta incompleta”.

Porque eu não conseguia aguentar sem beber uma água limpa.

Figura 11 - Resposta de um aluno relativamente à questão 3: inserida na categoria “Resposta com concepções alternativas”.

Porque nós conseguimos viver até um mês sem água potável

Figura 12 - Resposta de um aluno relativamente à questão 3: inserida na categoria “Resposta com concepções alternativas”.

Relativamente às respostas das figuras 9, 10 e 11, os alunos responderam negativamente à questão, afirmando que o ser humano não consegue viver durante uma semana sem água potável. No que confere à resposta apresentada na figura 11 tem que ver com o referido anteriormente (respostas dos alunos à questão 1 e figuras 7 e 8), a concepção alternativa de que água potável é “água limpa” e água imprópria para consumo é “água suja”.

A **quinta** questão apresentada no questionário remetia para a o conceito de água própria para consumo humano. Os alunos teriam de seleccionar uma das opções dadas e justificar. Na tabela 5 são apresentadas respostas dos alunos à primeira parte da questão.

Tabela 6 – Respostas dos alunos relativamente à questão 5.

5. “A água que corre de todas as torneiras da nossa casa é potável”. Concordas com esta afirmação?			
Resposta	Sim	Não	Desconhece
Alunos do 5º ano	71,58%	28,42%	0%
Alunos do 6º ano	52,17%	44,93%	2,9%
Total	61,87%	36,7%	1,45%

Na primeira parte da questão verifica-se que os conhecimentos dos alunos relativamente à qualidade da água canalizada em Portugal, não espelha a realidade, principalmente os conhecimentos dos alunos do 6º ano de escolaridade. 71,6% dos alunos do 5º ano consideram que a água canalizada das habitações é própria para consumo humano e 28,4% dos alunos não concorda.

Relativamente aos alunos do 6º ano de escolaridade, 52,2% concorda com a afirmação, isto é, a água que sai das torneiras das casas é potável, mas 44,9% discorda com a afirmação, considerando que a água canalizada que abastece as habitações do país é imprópria para consumo.

Na segunda parte da questão os alunos deveriam justificar a opção escolhida, sendo apresentadas as frequências relativas das respostas obtidas no gráfico 4.

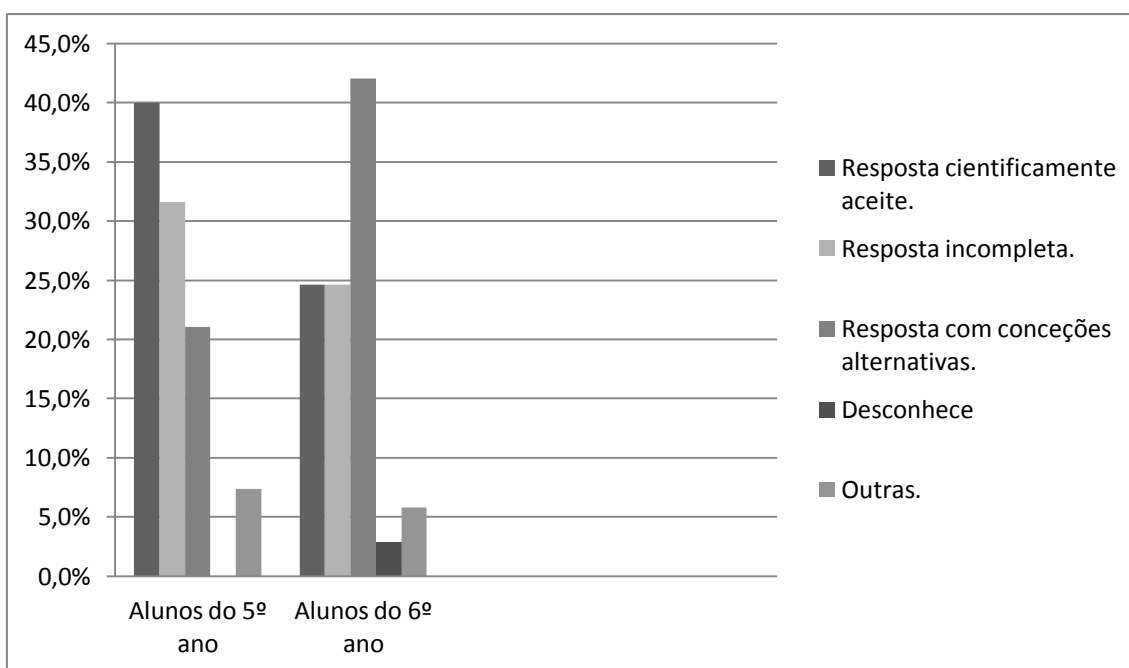


Gráfico 4 – Questão 5: distribuição das respostas dos alunos pelas categorias definidas.

Na segunda parte desta questão a maior frequência de respostas, entre os alunos do 5º ano, continua a ser na categoria da resposta cientificamente aceite (40 %). A categoria das respostas com conceções alternativas verificou-se uma frequência de 21,1% dos alunos. Na categoria de respostas incompletas verificou-se 31,58% dos alunos, e ainda 7,37% dos alunos responde de forma desadequada, não se enquadrando em nenhuma das categorias definidas. Verificou-se que alguns alunos reconhecem que a água canalizada sofre um processo de tratamento, mas não o identifica.

Relativamente aos alunos do 6º ano os dados obtidos, foram um pouco diferentes dos apresentados anteriormente a maior frequência de respostas verificou-se na categoria das respostas com concepções alternativas (42%). As categorias “Resposta cientificamente aceite” e “Resposta incompleta” têm a mesma frequência relativa (24,64%). Por fim, a categoria de resposta “Desconhece” apresenta uma frequência de 5,79%.

De acordo com os dados apresentados, verifica-se que 61,87% dos alunos, sendo 36,7% do 5º ano e 52,17% do 6º ano, reconhece que em Portugal a água que abastece as habitações é potável uma vez que, passa por um tratamento rigoroso numa estação de tratamento. Contudo, muitos alunos apenas reconhecem que a água é própria para consumo porque sofre um tratamento, sem o especificar – estas justificações inserem-se na categoria de resposta incompleta.

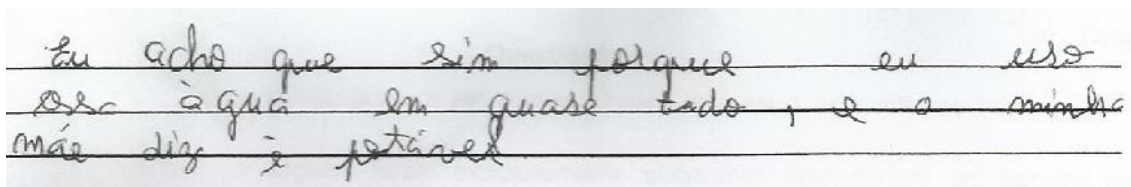
Grande parte das respostas dos alunos, tanto do 5º ano (21, 05%) como do 6º ano (42,03%), apresentam inúmeras concepções alternativas, pois os alunos afirmam que a água não é própria para consumo porque “sai com ferrugem”, “não tem bom sabor” e, “sai branca”, entre outras que serão apresentadas posteriormente. Os alunos demonstram alguma confusão relativamente ao conceito de água potável e as condições de abastecimento. Seguidamente serão apresentadas algumas respostas de alunos relativamente à questão 5.

A photograph of a handwritten student response on lined paper. The text is written in blue ink and reads: "Porque passa por uma estação chamada ETA que retira as substâncias prejudiciais à saúde da água."

Figura 13 - Resposta de um aluno relativamente à questão 5: inserida na categoria “Resposta incompleta”.

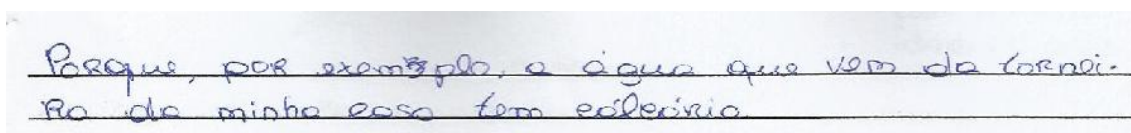
A photograph of a handwritten student response on lined paper. The text is written in blue ink and reads: "Porque passa por um tratamento."

Figura 14 - Resposta de um aluno relativamente à questão 5: inserida na categoria “Resposta incompleta”.



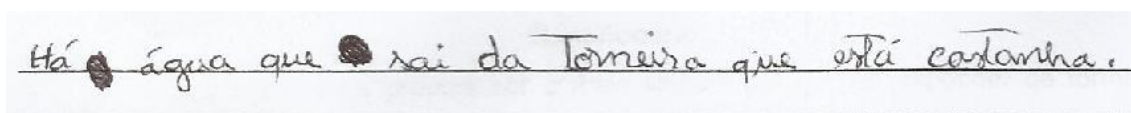
Eu acho que sim porque eu uso
essa água em quase tudo, e a minha
mãe diz é potável.

Figura 15 - Resposta de um aluno relativamente à questão 3: inserida na categoria “Resposta incompleta”.



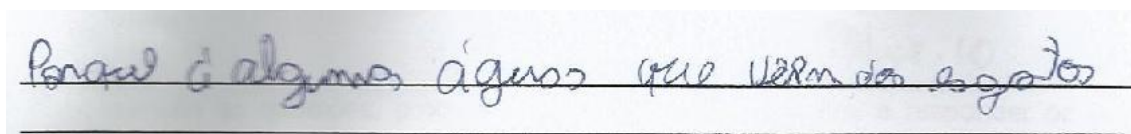
Porque, por exemplo, a água que vem da tornei-
ra da minha casa tem esgoto.

Figura 16 - Resposta de um aluno relativamente à questão 3: inserida na categoria “Resposta com concepções alternativas”.



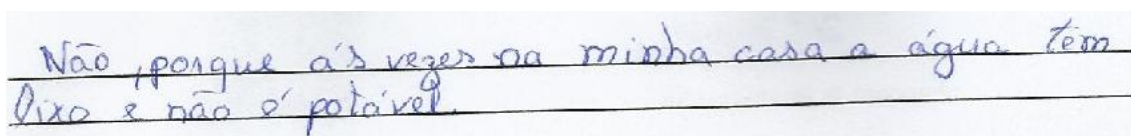
Há água que sai da torneira que está costurando.

Figura 17- Resposta de um aluno relativamente à questão 3: inserida na categoria “Resposta com concepções alternativas”.



Porque é algumas águas que vêm do esgoto.

Figura 18 - Resposta de um aluno relativamente à questão 3: inserida na categoria “Resposta com concepções alternativas”.



Não, porque às vezes na minha casa a água tem
lixo e não é potável.

Figura 19 - Resposta de um aluno relativamente à questão 3: inserida na categoria “Resposta com concepções alternativas”.

As respostas apresentadas nas figuras 16, 17, 18 e 19, correspondem a alunos que na primeira parte da questão 5 responderam “Não”, considerando que a água que corre das torneiras das nossas casas não é potável. Estes alunos apresentam justificações variadas mas todas elas contendo concepções alternativas.

A **sexta** questão remetia para a o conhecimento da qualidade da água canalizada no resto do mundo. Os alunos teriam selecionar uma das opções dadas justificar. Na tabela 6 são apresentadas as respostas dos alunos à primeira parte da questão.

Tabela 7 – Respostas dos alunos relativamente à questão 6.

6. “É seguro beber água canalizada em qualquer parte do mundo”. Concordas com esta afirmação?			
Resposta	Sim	Não	Desconhece
Alunos do 5º ano	3, 16%	93,68%	3,16%
Alunos do 6º ano	8,69%	86,96%	4,35%
Total	5,93%	90,32%	3,76%

Na primeira parte da questão, 90,32% dos alunos reconhece que não é seguro beber água canalizada em qualquer parte do mundo. Apresentando frequências de 93,68% entre os alunos do 5º ano e 86,96% entre os alunos do 6º ano de escolaridade. No entanto, alguns alunos consideram que a água canalizada é segura em qualquer parte do mundo. Principalmente os alunos do 6º ano, que apresentam uma frequência relativa de 8,69%, superior à dos alunos do 5º ano de escolaridade, de 3,16%. Contudo, 3,76% no total não responde à questão, sendo 16% dos alunos do 5º ano e 4,35% dos alunos do 6º ano de escolaridade, demonstrando desconhecer o assunto.

Na segunda parte da questão, os alunos deveriam justificar a opção escolhida. Para o efeito, serão apresentados as frequências relativas das respostas obtidas no gráfico 5.

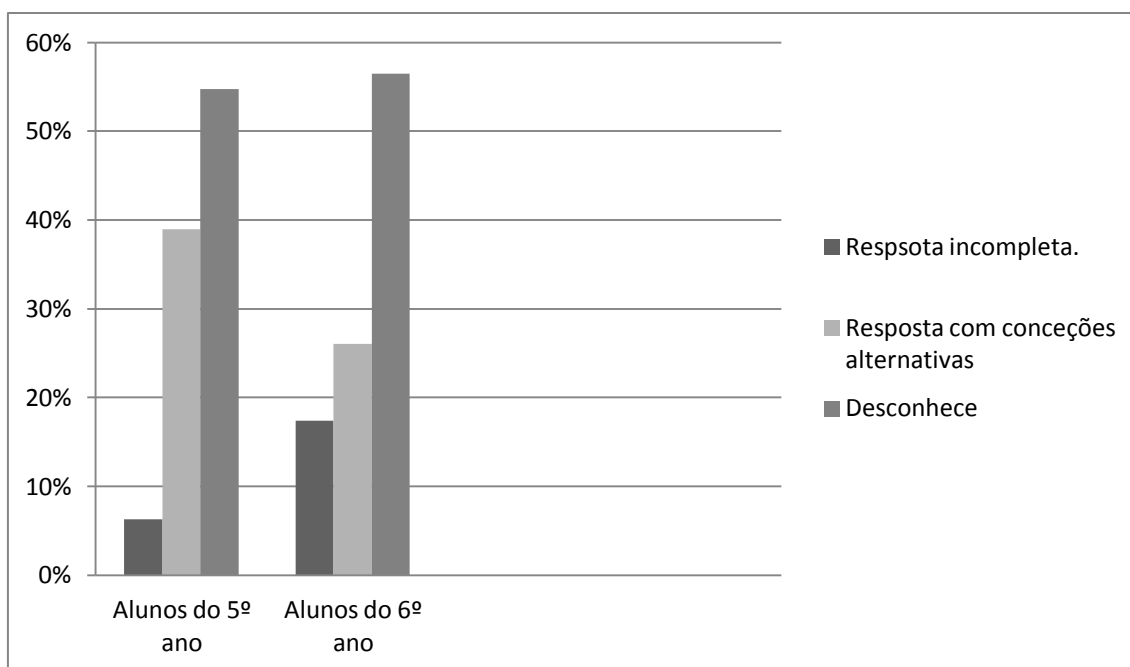


Gráfico 5 – Questão 6: distribuição das respostas dos alunos pelas categorias definidas.

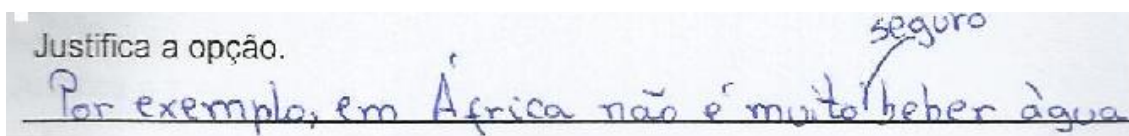
Na segunda parte desta questão, a maior frequência de respostas entre os alunos encontra-se na categoria “Desconhece” sendo no total 55,65% de respostas, nos quais 54,7% do 5º ano e 56,5% do 6º ano. Os alunos não respondem à questão e manifestam a falta de conhecimentos pelo tema tratado na questão.

Os alunos do 5º ano, na categoria de resposta com concepções alternativas, atingem uma frequência de 38,9%. Por fim, 6,3% dos alunos apresenta respostas incompletas.

Relativamente aos alunos do 6º ano, os resultados mostram-se um pouco diferentes dos anteriores, isto porque a maior frequência de respostas situa-se na categoria “Desconhece” com uma percentagem de 56,5%, ainda superior à dos alunos do 5º ano. Na categoria de resposta incompleta observa-se uma frequência de 17,4%, superior à dos alunos do 5º ano e, na categoria de resposta com concepções alternativas atingiu uma percentagem de 26,1%.

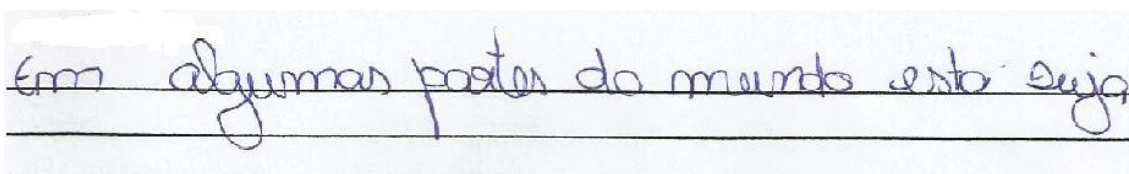
Os dados apresentados permitem aferir que os alunos do 2º ciclo, na sua globalidade, não conseguem justificar por que motivo é que em alguns locais a água canalizada não é potável, ao contrário do que acontece no nosso país. Isto justifica as percentagens obtidas na categoria “Desconhece”, visto que os alunos demonstram falta de conhecimentos, inibindo-se de responder. Alguns, alunos apesar de apresentarem alguns conhecimentos cientificamente corretos, apresentam-nos de forma muito dispersa e desconectada, ou seja, mencionam a falta de tratamento, mas na maioria dos casos não se referem desta forma, utilizando termos como “limpar”, “estar mal limpa”, “ganhar doenças depois de a beber”, “estar poluída”. Ainda

assim, encontram-se justificações tais como: “a água pode ter micróbios”, “a água tem lixo”, “a água não tem bom sabor”, a “a água pode ter uma cor esquisita”, entre outras expressões. Seguidamente serão apresentadas algumas respostas de alunos relativamente à questão 6.



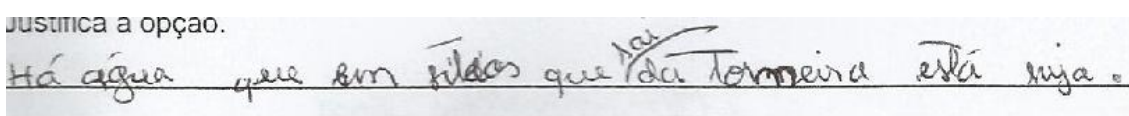
Justifica a opção.
Por exemplo, em África não é muito seguro beber água

Figura 20 - Resposta de um aluno relativamente à questão 6: inserida na categoria “Resposta incompleta”.



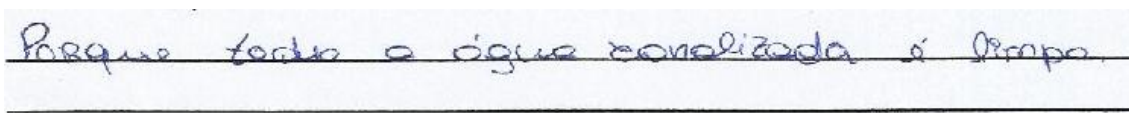
Em algumas partes do mundo esta água

Figura 21 - Resposta de um aluno relativamente à questão 6: inserida na categoria “Resposta com concepções alternativas”.



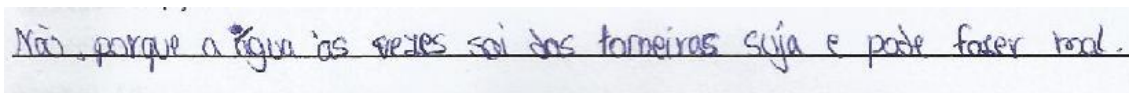
Justifica a opção.
Há água que em rios que da torneira está suja.

Figura 22 - Resposta de um aluno relativamente à questão 6: inserida na categoria “Resposta com concepções alternativas”.



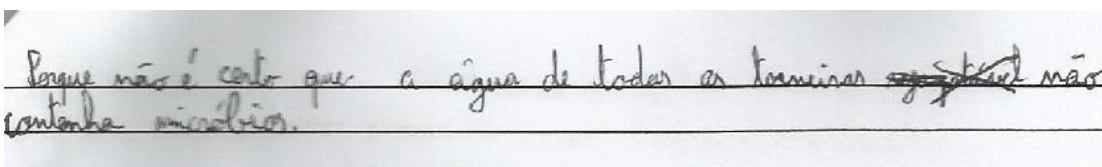
Porque toda a água canalizada é limpa.

Figura 23 - Resposta de um aluno relativamente à questão 6: inserida na categoria “Resposta com concepções alternativas”.



Não, porque a água das redes sai das torneiras suja e pode fazer mal.

Figura 24- Resposta de um aluno relativamente à questão 6: inserida na categoria “Resposta com concepções alternativas”.



Porque não é certo que a água de todas as torneiras contém micróbios.

Figura 25- Resposta de um aluno relativamente à questão 6: inserida na categoria “Resposta com concepções alternativas”.

As respostas apresentadas nas figuras 22, 23 e 24 – com concepções alternativas, continuam a enquadrar-se nas já apresentadas e justificadas anteriormente (água suja/ água limpa. Contudo, na figura 24 apresenta-se outro exemplo de concepção alternativas, “água com micróbios”. Os alunos associam sempre os micróbios a algo prejudicial à saúde ou à qualidade de vida esquecendo ou desconhecendo que existem outros poluentes da água que não são biológicos.

A **sétima** questão do questionário, apenas de carácter fechado, remete para o reconhecimento das diversas realidades do mundo relativamente às condições de vida e acesso a água potável. O objetivo era aferir se os alunos sabiam que em outros países existem comunidades que vivem sem água canalizada, ou que água canalizada possa não ser potável.

Tabela 8 – Será que todas as pessoas têm acesso a água canalizada.

7. Todas as pessoas têm água canalizada em casa?			
Resposta	Sim	Não	Desconhece
Alunos do 5º ano	11,58%	86,32%	2,1%
Alunos do 6º ano	11,59%	86,96%	1,45%
Total	11,59%	86,64%	1,78%

Através dos dados apresentados anteriormente é possível concluir que 86,64% dos alunos (86,32% do 5º ano e 86,96% do 6º ano) reconhece que nem todas as pessoas têm acesso a água canalizada nas habitações para suas as necessidades diárias. Mesmo assim, 11,59% (11,58% do 5º ano e 11,59% do 6º ano) dos alunos responde afirmativamente, pensando que todas as pessoas usufruem de água canalizada nas suas casas. Os alunos que optaram por não responder, 1,78% no total (2,1% do 5º ano e 1,45% do 6º ano), demonstram falta de conhecimento acerca do tema.

Na **nona** questão era pedido aos alunos que seleccionassem os cuidados a ter relativamente ao consumo de água no caso de viajarem, por exemplo, para um país africano. Note-se que os

alunos não tinham limite de opções, podiam assinalar todas as opções consideradas pertinentes. Desta forma será apresentado o gráfico (gráfico 6) de frequências relativas às respostas dos alunos relativamente à resposta 9.

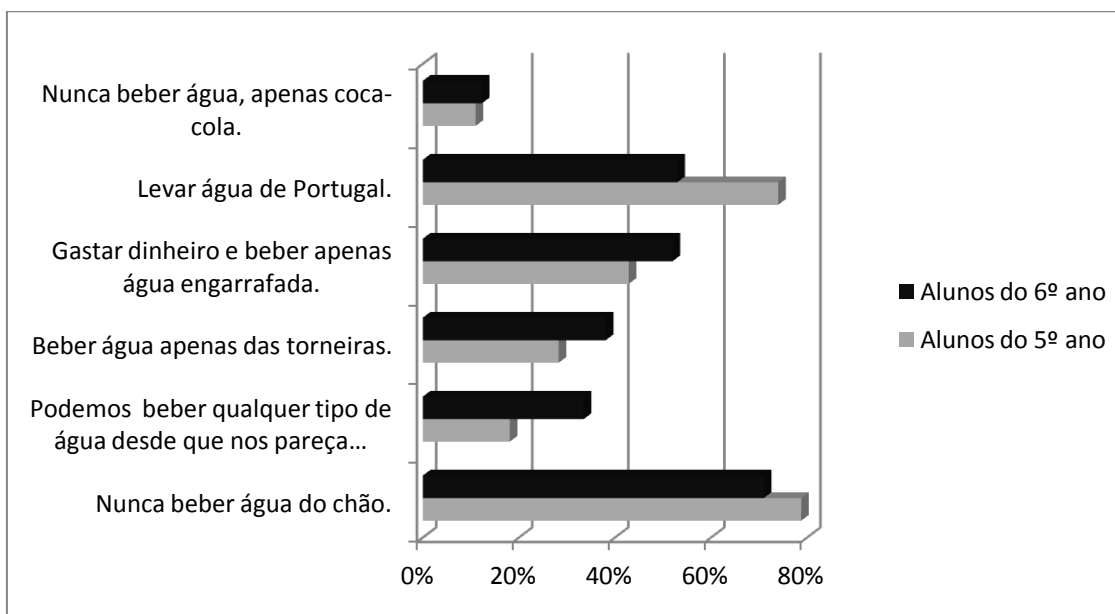


Gráfico 6 – Respostas dos alunos relativamente à questão 9.

Nesta questão era interessante que os alunos imaginassem que estavam num país, por exemplo africano, e destacassem os cuidados que teriam relativamente ao consumo de água. As opções fornecidas são as encontradas na legenda do gráfico, e os alunos assinalaram todas as que consideram pertinentes para a questão em causa.

Relativamente à opção “Nunca beber água do chão” o total de respostas obtidas foi e 74,9%, sendo 78,8% dos alunos do 5º e 71% os alunos 6º ano. Os alunos reconhecendo que seria um perigo para saúde beber água.

Em seguida, a opção “Levar água de Portugal” reuniu um total de respostas de 63,5%, sendo 74% dos alunos do 5º ano e 53% dos alunos do 6º ano. Através desta opção consegue-se aferir que os alunos reconhecem que em Portugal a água é de boa qualidade e segura para o consumo humano, todavia é uma opção falível.

A opção “Gastar dinheiro e beber apenas água engarrafada”, aparece como a terceira opção mais escolhida com um total de 47%, sendo 42,9% dos alunos do 5º ano e 52% dos alunos de 6º ano. Ainda assim, os alunos continuam a referir que a água canalizada é segura para consumo humano, pois verifica-se nos 5,93% (total) das respostas afirmativas à questão 6,

associando água canalizada sempre a água potável. Os alunos do 6º ano apresentam uma maior percentagem na escolha deste cuidado em comparação com os alunos do 5º ano, justificando os dados recolhidos em questões anteriores.

Relativamente à opção “Beber água apenas das torneiras”, reuniu no total 32,2% das respostas dos alunos, sendo 28,3% dos alunos do 5º ano e 38,1% dos alunos do 6º ano. Estes dados podem ser comparados com os obtidos à primeira parte da questão 5, considerando que 61,87% dos alunos afirmam que a água que corre das torneiras das nossas casa é potável.

Os resultados obtidos em relação à opção “Podemos beber qualquer tipo de água desde que nos pareça própria para consumo”, reuniu no total 26,8%, sendo 18,1% dos alunos do 5º ano e 35,5% dos alunos do 6º ano.

Por fim, relativamente à opção “ Nunca beber água, apenas coca-cola”, obteve-se no total 11,65%, sendo 11% alunos do 5º ano e 12,3% alunos do 6º ano.

Esta questão permite, mais uma vez, justificar e retirar conclusões das questões analisadas anteriormente. Os conceitos estão pouco esclarecidos, mesmo assim privilegiaram as respostas apontadas como corretas, sendo que os alunos do 6º ano se mostraram mais conscienciosos e optariam por gastar dinheiro em água engarrafa. Esta seria a opção indicada caso os alunos vivessem uma situação idêntica à apresentada, por isso seriam importante que todos os alunos tivessem escolhido esta opção e a frequência relativa tivesse atingido os 100%.

Por fim, a **décima** questão, remetia para os perigos existentes no consumo de água, por exemplo do estuário do rio Lima. Como referido anteriormente, esta questão não tem limite de opções, sendo possível assinalar todas as opções consideradas possíveis. Desta forma, as frequências relativas obtidas foram arredondadas de forma a facilitar a leitura e interpretação. Em seguida será apresentado o gráfico das frequências relativas das respostas obtidas.

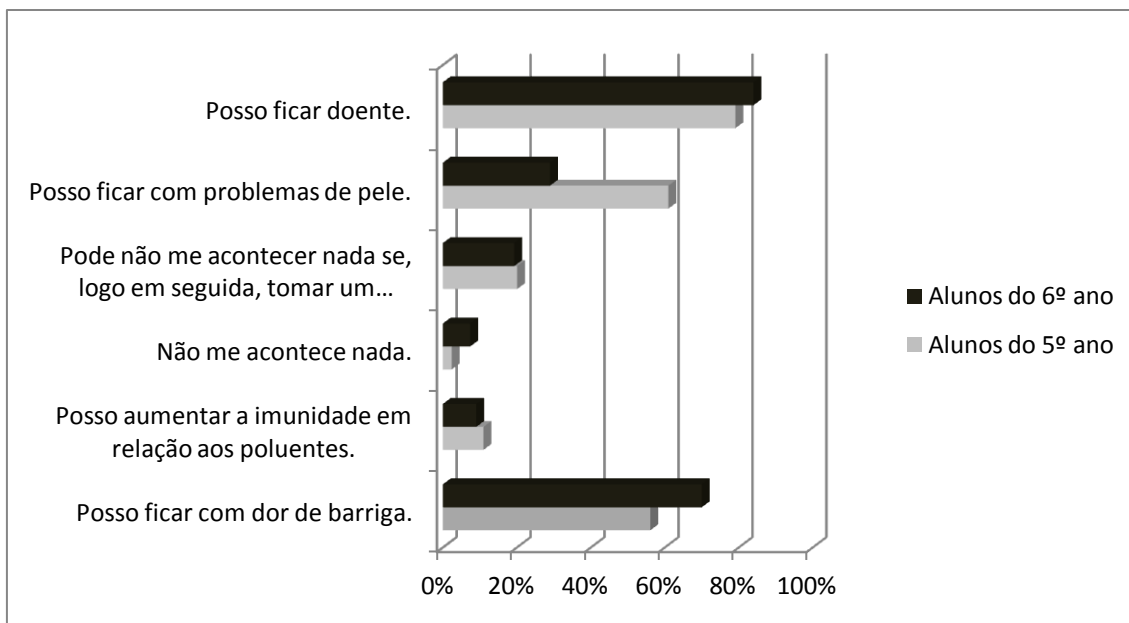


Gráfico 7 – Respostas dos alunos relativamente à questão 10.

Esta questão permitiu aferir se os alunos têm consciência dos perigos relativos ao consumo de água poluída. Para o efeito, foram apresentadas seis opções possíveis, nas quais os alunos tinham de assinalar todas as que consideravam corretas. Observando o gráfico 7 percebe-se que as opções escolhidas pelos alunos, dos dois anos de escolaridade, aparecem pela mesma ordem, mesmo com frequências um pouco diferentes. A maioria dos alunos reconhece que beber água diretamente do estuário de um rio pode prejudicar a saúde humana, mesmo que isso se verifique com uma dor de barriga, ou então com um problema de pele. Percebe-se que há uma transposição de conhecimentos comuns ao dia-a-dia para esta situação em específico. É comum ficar-se com dor de barriga quando se ingere algo que não está em bom estado ou então, quando o organismo rejeita determinadas substâncias prejudicando a camada dérmica da pele, isto verifica-se, por vezes, através de irritações e alergias. As quatro opções mais apontadas demonstram conhecimento por parte dos alunos relativamente à questão, reconhecendo perigos no consumo de água imprópria. No total 63,05% dos alunos selecionou a opção “posso ficar com do de barriga”, sendo 56,1% alunos do 5º ano e 70% do 6º ano. Quanto à opção “Posso ficar com problemas de pele”, reuniu no total 45% de respostas, sendo 61% alunos do 5º ano e 29% alunos do 6º ano. Relativamente à opção mais generalizada “Posso ficar doente”, obteve 77,5% de aprovação entre os alunos dos dois anos, sendo 71% dos alunos do 5º ano e 84% dos alunos do 6º ano.

No entanto, 4,9% dos alunos consideram válida a opção “não me acontece nada”, sendo 2,4% alunos do 5º ano e 7,4% alunos do 6º ano. A opção “Posso aumentar a imunidade em relação aos poluentes” reuniu 10,03% de respostas, sendo 11% do 5º ano e 9,05% do 6º ano. Por fim, com 19,7% de respostas no total chega à opção “Pode não me acontecer nada se, logo em seguida, tomar um antibiótico ou qualquer medicamento”, sendo 20,1% alunos do 5º ano e 19,3% alunos do 6º ano.

Os dados apresentados no gráfico 7 demonstram que os alunos reconhecem perigos relativamente ao consumo de água não potável, justificando as frequências obtidas nas categorias “Posso ficar doente”, “Posso ficar com dores de barriga” e “Posso ficar com problemas de pele”. De acordo com o apresentado no enquadramento teórico do presente trabalho, o consumo de água contaminada poderá originar graves problemas para a saúde humana, muitos deles podem levar à morte, e uma delas está relacionada com um problema na pele (arsenicose) (OMS, 2014).

Em suma, os dados apresentados ao longo deste capítulo permitem refletir, um pouco, acerca dos conhecimentos dos alunos relativamente à qualidade e disponibilidade da água no mundo. Após a apresentação e discussão dos mesmos pode afirmar-se que estes transmitem que as aprendizagens efetuadas pelos alunos não foram muito profundas e que pouco refletiram acerca do novo tópico do programa do 2º CEB **“Qualidade da água”**. Se se pretender realizar uma comparação entre os alunos do 5º ano de escolaridade e os alunos do 6º ano, então poderá diz-se que os alunos do 5º ano têm os conhecimentos mais atuais e portanto mais presentes, visto que exploraram este conteúdo pouco antes do preenchimento do questionário. Os alunos do 6º ano de escolaridade discutiram estes conteúdos à muito mais tempo (no ano transato) e portanto verificam-se piores resultados.

Capítulo IV - Conclusões

Ao longo deste capítulo são apresentadas as conclusões do estudo efetuado, refletindo sobre os dados obtidos e apontando as dificuldades encontradas, sendo apresentadas propostas para tentar superá-las. No final desta reflexão surgem algumas propostas para investigações futuras neste âmbito.

Esta investigação decorreu ao longo da PES II e teve como finalidades aferir e conhecer os conhecimentos de alunos relativamente à qualidade da água no Mundo. Assim foram formuladas questões de investigação:

- **Quais os conhecimentos de alunos do 2º Ciclo do Ensino Básico relativamente à importância, distribuição e qualidade da qualidade da água no mundo?**
- **Será que os conhecimentos dos alunos sugerem a discussão de temas humanistas relacionados com a distribuição da água no mundo?**

Relativamente às questões metodológicas, enveredou-se por uma abordagem de natureza quantitativa. A recolha de dados foi efetuada a partir da aplicação de um questionário a alunos de todas as turmas do 2º CEB de uma escola do 2º e 3º CEB situada em Viana do Castelo.

O tema tratado no estudo insere-se no programa do 2º CEB no conteúdo - ***Importância da água para os seres vivos***, no qual se encontra mais especificamente a ***“Distribuição da água na Natureza”*** e ***“Qualidade da água”***. Este conteúdo, também tratado no 1º CEB, deveria permitir que os alunos chegassem ao final do 2º CEB com conhecimentos acerca deste tema. Os dados apresentados e discutidos no capítulo antecedente parecem demonstrar que os conteúdos abordados poderão não ter sido trabalhados com base em práticas de carácter humanista, valorizando as ciências para a vida ou ciências para todos.

Seguidamente são apresentadas as conclusões do estudo divididas pelos objetivos traçados no início do mesmo. Importa referir que todos os objetivos foram alcançados através da análise das respostas dos alunos ao questionário.

O primeiro objetivo apresentado foi de aferir os conhecimentos de alunos do 2º CEB relativamente à importância, distribuição e qualidade da água no mundo. Este objetivo foi alcançado através da globalidade das respostas ao questionário.

Os alunos do 2º CEB parecem reconhecer a importância da água para os seres vivos, conseguindo justificar de forma mais ou menos completa. Tendencialmente quando no questionário se fala em seres vivos as respostas reportam-se apenas ao ser humano, desvalorizando o resto dos seres vivos que necessitam igualmente de água para sobreviver. Em relação ao reconhecimento da importância da água potável para a sobrevivência humana, os conceitos parecem ter sido adquiridos, pois verificou-se 95,33% de alunos responder corretamente à primeira parte da questão. De qualquer forma, desconhecem ou não mencionam as principais utilidades da água tanto para as atividades biológicas como também para outras atividades humanas.

Os alunos (98,75%) admitem que o ser humano não pode ingerir qualquer tipo de água disponível na natureza. Contudo, 15,85% dos alunos consideram que a água potável é a que parece estar “limpa”. Foi esta conceção alternativa, entre outras apresentadas no capítulo anterior, a razão que levou os alunos a considerar que quando se ingere água diretamente do estuário de um rio se pode ficar doente, com dor de barriga ou problemas de pele. A água do rio nunca tem um aspeto límpido e como tal os alunos demonstram, através das respostas, insegurança relativamente ao consumo e perigos consequentemente associados.

Relativamente à origem da água potável e seu consumo, poucos são os alunos que destacam que a água potável advém da pouca água doce disponível no planeta e, que ainda deverá ser tratada numa estação. Esta conclusão não se distancia dos estudos já referidos no enquadramento teórico de Çoban et. al., (2011) e Brophy & Alleman (2003) nos quais os alunos afirmaram que a água salgada pode ser utilizada desde que seja tratada, ou seja dessalinizada. No que concerne ao acesso a água potável aparecem conceções alternativas, pois para alguns alunos a água potável é apenas a água engarrafada, para outros é a água das torneiras de casa ou ainda água pura. Durante a intervenção pedagógica, muitas destas conceções foram identificadas, pois estes são os conhecimentos mais próximos dos alunos. No que se refere à qualidade da água canalizada das habitações, e tal como já foi referido, muitos alunos reconhecem que no nosso país a água que sai da torneira é potável, e muitas vezes tendem a generalizar, pensando que no resto do mundo o acesso à água é semelhante. Contudo, deparamo-nos com alunos que consideram a água canalizada (em Portugal) imprópria para consumo, justificando-o com a presença de ferrugem, ter cor branca, ter mau sabor e não mau cheiro. Estas são situações, muitas vezes, observadas e como tal os alunos baseiam-se nessas observações e formulam as suas hipóteses. Por exemplo quando a água sai com uma cor branca deve-se à existência de ar dissolvido na água. Esta situação é pontual e passageira, mas a qualidade da água não se altera continuando a ser própria para consumo.

Quando se deixa repousar a água por alguns minutos o efeito desaparece. Grande parte das vezes que os alunos apontam que a água não tem um bom cheiro, isto pode dever-se ao facto de conter cloro. O cloro é um desinfetante utilizado no tratamento de água para garantir a qualidade da mesma ao longo de todo o percurso, desde a Estação de tratamento até às torneiras dos clientes. Por fim, a cor acastanhada que por vezes a água apresenta, está associada à presença de ferro. Esta situação pode ser atribuída à existência de ferro dissolvido na água, bem como a fenómenos de corrosão de condutas de aço ou de ferro fundido instaladas nos sistemas de distribuição e nas redes prediais.

Apesar de alguns alunos conseguirem definir parte dos conceitos inerentes às questões, a grande maioria recorre às conceções que por vezes relaciona com os conhecimentos cientificamente aceites. Outros alunos demonstram desconhecimento do tema em geral, não respondendo, ou então respondendo de forma desadequada e afastando-se do conteúdo das questões.

O segundo objetivo traçado tem que ver com os conhecimentos dos alunos relativamente à disponibilidade de água em diversos locais do mundo e, o terceiro e último objetivo direciona-se com os conhecimentos práticos sobre cuidados relacionados com o consumo de água. Estes objetivos complementam-se, sendo apresentados juntamente.

A qualidade da água no mundo parece ser um tema desconhecido para os alunos. Alguns alunos reconhecem que há locais em que a água canalizada não é potável, contudo grande parte deste (66,24%) não sabe justificar de forma pertinente. Os alunos que consideram que a água canalizada é segura para consumo humano consideram que é sempre potável independentemente do local. Relativamente à utilização da água em diversos locais do mundo, os alunos demonstram reconhecer alguns cuidados a ter em conta, tais como nunca beber água do chão e gastar dinheiro e beber água engarrafada. Estes foram os cuidados definidos com corretos e os alunos de uma forma geral privilegiaram-nos. Ainda assim, uma percentagem significativa de alunos apontou como pertinente a opção de levar água de Portugal, isto denota o conhecimento da qualidade da nossa água. Contudo esta seria uma opção pouco adequada, o transporte de água por via aérea não é permitido e, no caso de ser viável o seu transporte teria de ser em quantidade reduzida o que se tornava insuficiente.

Após a análise e discussão dos dados pode concluir-se que os conhecimentos dos alunos acerca da qualidade da água no mundo parecem não estar muito consolidados apesar de este

ser um tópico que integra o Programa de Ciências da Natureza do Ensino Básico bem como as Metas Curriculares. Perante os dados apresentados parece haver por parte dos professores do 2º CEB uma abordagem superficial a este novo conteúdo, fazendo com que os alunos não efetuem aprendizagem para a vida, bem como não reconheçam a importância e as implicações que este tema tem no planeta. Seria pertinente os professores referirem a problemática da água inserindo-a na distribuição da água na Natureza, refletindo com os alunos: Será que todos os seres humanos têm acesso a água potável para as suas necessidades diárias? Será que somos privilegiados por ter acesso a água potável em nossas casas? Será que consumir água imprópria tem implicações graves para a saúde humana? Que implicações são essas? Refletindo acerca destas questões, os alunos seriam mais sensíveis pensando um pouco de que forma é que devemos utilizar este recurso, de forma a não desperdiçar e mesmo a rentabilizando. Assim, pretende-se sensibilizar os alunos para alterar comportamentos, devendo resultar na reflexão acerca de medidas de poupança e rentabilização deste recurso e, o que muito provavelmente, iriam fazer parte de práticas e atitudes diárias.

A Educação em Ciência no Ensino Básico deve privilegiar o desenvolvimento de atitudes e competências e, relativamente ao tema em questão, deve sensibilizar da melhor forma para a problemática da água no mundo.

É importante incluir no ensino das ciências conhecimentos de ciências para a vida/ ciências para todos/ ciências para a saúde relacionando-os diretamente com valores e atitudes. A Educação em Ciência privilegia a formação de cidadãos ativos, críticos, fundamentados e cientificamente cultos. As abordagens de cariz humanista sensibilizam as crianças para as preocupações da sociedade onde vivem e com o que lhes é familiar.

Os resultados finais da investigação permitem concluir que o conhecimento dos alunos acerca da qualidade da água ainda não estão bem definidos, ou seja, será necessário trabalhar de forma a sensibilizar as crianças para este problema. Apontando aspetos essenciais, tais como, segurança e qualidade da água, problemas advindos do consumo de água imprópria e cuidados a privilegiar relativamente ao consumo da água em locais desconhecidos. Os alunos devem ter o direito de ter aos seu dispor estes conhecimentos e efetuar aprendizagens para a vida. Estes conhecimentos ajudam-nos a reconhecer perigos para a saúde humana, bem com a pensar em medidas de poupança, uma vez que nem todas as pessoas têm acesso às mesmas quantidades de água potável.

Relativamente à comparação dos conhecimentos apresentados entre os alunos do 5º ano e os alunos do 6º ano de escolaridades, conclui-se que os alunos do 5º ano, apesar de

apresentarem conhecimentos pouco concretos e profundos, têm melhores resultados do que os alunos do 6ºano, pois o tema foi discutido recentemente. Relativamente aos alunos do 6º ano de escolaridade, que trabalharam o tema no ano transato, verificou-se que os conhecimentos relativos a este conteúdo não foram tidos como conhecimentos ou saberes para a vida (Aikenhead, 2009).

A implementação da investigação esteve sujeita a limitações relacionadas com a própria natureza da PES II:

- O período de tempo disponível para a recolha de dados foi reduzido devido ao calendário escolar;
- Após a análise dos questionários poder-se-iam complementar os dados recolhidos acerca do conhecimento dos alunos a partir da realização de entrevistas. No entanto isto não foi possível devido ao término do ano escolar.

Terminada a investigação, cabe refletir sobre aquilo que foi realizado e que poderá vir a ser tido em conta em investigações futuras.

Relativamente ao período de tempo disponível para o estudo, seria desejável que este fosse alargado, de forma a possibilitar recolher um maior número de dados (quantitativos e qualitativos) para que no final se selecione a informação mais pertinente. Relativamente ao questionário poder-se-ia fazer uma aplicação antes da abordagem aos conteúdos acerca da água, apenas ao 5º ano, de forma a aferir se houve uma verdadeira compreensão dos conteúdos e abandono das conceções alternativas ao longo das semanas de intervenção.

Seria interessante realizar um estudo para aferir se os professores exploram o tema da Água no Mundo dando a conhecer aos seus alunos outras realidades, não se prendendo às abordagens habituais que em nada inovam os conhecimentos apreendidos durante o 1º CEB.

Como foi referido anteriormente, este estudo foi realizado com o intuito de efetuar um primeiro contacto com o contexto educativo a nível do 2º Ciclo do Ensino Básico e para se aferir os conhecimentos dos alunos relativamente a um tema específico. Os resultados obtidos parecem indicar que os conhecimentos dos alunos acerca da qualidade da água no mundo são frágeis e que as aprendizagens não foram efetuadas como o desejado.

Este estudo é uma chave que abre portas a novas investigações e acima de tudo à mudança das práticas pedagógicas tanto no 2º CEB como também no 1º CEB. As ciências são uma área

importantíssima e é necessário aprofundar em conteúdos, onde os alunos efetuem aprendizagens de ciências para a vida. Estes são os que mais rapidamente os alunos valorizam, pois tem implicações e utilidade nas suas vidas (Harlen, 2006; Aikenhead, 2009). Portanto é necessário que os professores explorem os conteúdos programáticos considerando e valorizando as vertentes mais humanitário e social pois, a escola é a instituição que forma futuros cidadãos.

Parte III

Reflexão Final da PES

Reflexão Final da PES

O estágio pedagógico integrado na unidade curricular Prática de Ensino Supervisionada (PES), disponibilizou-me um conjunto de aprendizagens essenciais e fundamentais na minha formação inicial como professora. Permitiu uma experiência inesquecível, pois deixei de poder “só criticar”, para, provavelmente, passar a estar no papel de “ser criticada”, apercebendo-me da responsabilidade e dificuldade desta profissão.

A minha passagem pelas escolas, nas quais decorreu a PES, enquanto professora estagiária dotou-me de competências e ferramentas para a prática de ensino. Mostrou-me que no processo de ensino-aprendizagem é determinante o professor recorrer a práticas pedagógicas ativas, baseadas em métodos que levam os alunos a investigar por si, e a privilegiar a relação pedagógica com os alunos; demonstrou-me também a importância do trabalho colaborativo do professor com os seus pares e da sua intervenção na vida escolar (Solé, 2001).

Durante todo o estágio pedagógico, tanto no 1º CEB como no 2º CEB, no momento dedicado à organização das ações foi necessário pensar no porquê das escolhas e recursos a utilizar e para quem se dirigiam, para traçar objetivos. Mediante as respostas encontradas, delineei “a estratégia enquanto conceção global de uma ação, organizada com vista à sua eficácia (...) o elemento definidor da estratégia de ensino é o seu grau de conceção intencional e orientadora de um conjunto organizado de ações para a melhor consecução de uma determinada aprendizagem” (Roldão, 2009; p. 57). Por vezes, as estratégias delineadas e apontadas como as mais eficazes, na prática contrariavam as minhas expectativas. Contudo, estas eram, novamente, alvo de uma reflexão. Repensando nas estratégias e metodologias, fui adaptando a minha intervenção com vista a um melhoramento progressivo.

Em toda a intervenção houve uma preocupação em seguir os programas das disciplinas, de forma a cumprir o melhor possível as indicações visadas.

A exploração e interpretação das informações e dos conteúdos essenciais são um grande ponto de partida para que o papel do professor decorra da melhor forma. Um bom conhecimento dos conteúdos funciona como uma ferramenta extremamente importante para o professor, porque os conhecimentos não são estáticos (Roldão, 1999).

A pressão social relativamente à educação é um outro aspeto a privilegiar, pois é necessário satisfazer as necessidades sociais, e transportar para o processo de ensino-aprendizagem os valores sociais, a importância das relações interpessoais, bem como a cooperação. A escola tem a missão de formar futuros cidadãos, e estes são aspetos promotores de cidadania

incutindo valores sociais e espírito crítico. De acordo com este pensamento, enfrentei este percurso, com todas as dificuldades e frustrações.

Relativamente à minha passagem pela escola do 1º Ciclo, posso definir como “intensa”. Foi, sem dúvida, até hoje a mais marcante de todas, incluindo os estágios realizados durante a licenciatura em Educação Básica. Aquela escola é inesquecível, o ambiente é inesquecível e aquelas crianças são ainda mais inesquecíveis. O olhar delas é algo, que só de pensar, me deixa feliz. Saber que deixei uma marca, e que os sentimentos demonstrados por eles foram sinceros, deixa-me repleta de felicidade. Sinto-me satisfeita e descansada. Tentei fazer o melhor que podia, respeitando sempre todas as dificuldades, apoiando e tomando atitudes de maior afetividade, sempre que achei pertinente.

O estágio no 2º Ciclo foi igualmente marcante, e sinto-me grata pelo entusiasmo dos alunos, e pelo apoio de todos os intervenientes neste percurso. Este estágio implicou uma maior agilidade, visto que tinha de lecionar quatro disciplinas, muito distintas, o que tornou a tarefa mais complexa. Contudo, as mais ricas aprendizagens, efetuam-se com caminhadas longas e duras.

Relativamente à estrutura da unidade curricular PES, na sua globalidade parece bem estruturada, na medida em que permite um grande contacto com o contexto educativo, e esse sim é o principal objetivo. Conteúdo, parece-me mais vantajoso que a realização do estudo de investigação tivesse sido iniciado durante o primeiro estágio. O tempo de recolha de dados seria mais extenso e, caso necessário, teriam a possibilidade de voltar ao contexto. No que confere ao trabalho individual, seria também benéfico, uma vez que se iniciava mais cedo o estudo e a probabilidade de terminar mais atempadamente seria muito maior.

Esta etapa está agora a chegar ao fim e para mim foi a uma longa caminhada. Serviu para me mostrar que a dificuldade torna possíveis os avanços. Hoje, acho que fiz um longo percurso, pareceria um caminho sem fim, mas não! Agora, chego ao fim de um longo percurso e apercebo-me que apenas dei um pequeno passo.

Referências Bibliográficas

- Aiknhead, G. S. (2009). *Educação Científica para Todos*. Edições Pedago, LDA.
- Almeida, A. M. (2001). *Educação em Ciências e Trabalho Experimental: Emergência de uma nova concepção*. In a. Almeida, A. Martins, a. Veríssimo, J. Serra, J. M. Alves, L. Dourado, et al. (Re)pensar o Ensino das Ciências (pp.51-73). Lisboa: Ministério da Educação – Departamento do Ensino Secundário.
- Bardin, L. *Análise de Conteúdo*. Lisboa, Portugal; Edições 70, LDA, 2009.
- Brophy, J., & Alleman, J. (2003). Primary-Grade Students' knowlegde and tinkng about the supply of utilities (Water, Heart and Light) to modern homes, coignition and instruction, 21:1, pp. 79-112.
- Bronfenbrenner, U., & Morris, P. A. (1998). *The ecology of developmental processes*. In W. Damon & R. M. Lerner (Eds.), *Handbook of child psychology: Vol. 1, Theoretical models of human development* (5th ed., pp. 993–1028). New York: Wiley.
- Cachapuz, A., Praia, j., Jorge, M. (2002). *Ciência, Educação em Ensino das Ciências*. Instituto da Inovação Educacional. Ministério da Educação.
- Cachapuz, A., Praia, j., Jorge, M. (2004). *Da Educação em Ciências às orientações para Ensino das Ciências: um repensar epistemológico*. From Science Education to Science Teaching: na epistemological rethinking.
- Cachapuz, A., Paixão, F., Lopes, B., Guerra, C. (2008). *Do Estado da Arte da Pesquisa em Educação em Ciências: Linhas de Pesquisa e o Caso "Ciência-Tecnologia-Sociedade"*.
- Çoban, G., Akpinar, E., Küçükcankutaran, E., Yidiz, E., & Ergin, Ö. (2011). Elementary school students' eater awareness, *International Research in Geographical and Environmental Education*, 20:1, pp.65-83.
- Cohen, L., Manion, L. e Marrison, K. (2007). *Research Methods in Education*. Routledge Taylor & Francis Group 6ª Ed.
- Coll, C. (2004). *Concepções e tendências actuais em psicologia da educação*. In C. Coll, A. Marchesi, J. Palacios & cols., *Desenvolvimento psicológico e educação. 2. Psicologia da educação escolar* (pp. 19-42). Porto Alegre: Artmed.
- Creswell. J.,W. (2009). *Research Design: Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches*. SAGE Publications. Inc.
- De Ketelle (2005). *Projectos e aprendizagens de recolha de dados*. Lisboa: Instituto Piaget.

- Decreto-Lei nº 43/ 2007, de 22 de fevereiro. Diário da República nº 38/2007 – 1ª série. Ministério da Educação.
- Estrela, A. (1994). *Teoria e prática de observação de classes – uma estratégia de formação de professores*. Porto: Porto Editora
- Fernandes, D. (1991). *Notas sobre os paradigmas da investigação em educação*. Noesis (18), pp.64-66)
- Ghilgione, R., & Matalon, B. (1993). *O Inquérito: teoria e prática*. Oeiras. Edições Celta.
- Martins, I., & Veiga, M. (1999). *Uma análise do Currículo da escola básica na perspectiva da educação em ciências*. Instituto de Inovação educacional.
- Martins, I. (2002). *Problemas e perspectivas sobre a integração CTS no Sistema educativo português*. Departamento de didática e Tecnologia Educativa. Universidade de Aveiro.
- Martins, P., Veiga, L., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Marques, R., Rodrigues, V. et al. (2007). *Coleção Ensino Experimental das Ciências – Educação em Ciências e Ensino Experimental* (2ª ed.). Lisboa: Ministério da Educação –Direcção –Greal de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.
- Ministério da Educação (1991). *Programa de Ciências da Natureza do 2.º Ciclo do Ensino Básico*. Lisboa: ME – DGEBS.
- Ministério da Educação (2013). *Metas Curriculares de Ciências da Natureza do 5º, 6º, 7º, 8º e 9º anos do Ensino Básico*. Lisboa: ME.
- Ministério da educação (2004). *Organização Curricular e Programas do Ensino Básico 1ºCiclo*. 4ª Ed. Departamento de Educação. Lisboa: ME.
- Nigro, Q. G. E e Campos, M. C. C. (2001). *Ciências. Vivência e Construção*. Vol. 3. Editora Ática.
- Oliveira, I., Serrazina, L. (2002). *A reflexão e o professor como investigador*. In. GTI.
- ONU. (1992). Documento da ONU: *Recolha de um conjunto de acordos globais. A declaração de Dublin sobre a Água e Desenvolvimento Sustentável*. Adotado a 31 de Janeiro de 1992 em Dublin, Irlanda. Conferência Internacional sobre a Água e Meio Ambiente.

- Paixão, f., Santos, M. e Praia, J. (2008). *Cidadania, Cultura científica e Problemas CTS: Obstáculos e um Desafio da Actualidade*. V Seminário Ibérico/ I IberoAmericano CTS no Ensino das Ciências.
- Palacios, J., Coll, C. & Marchesi, A. (1992). *Desarrollo Psicológico y Procesos Educativos*. In J. Palacios, A. Marchesi & C. Coll (Comp.), *Desarrollo Psicológico y Educación*, 1. Psicología Evolutiva (pp. 367-383). Madrid: Alianza.
- Pedrosa, L., Leite, L. (2004). *Educação Científica, Exercício de Cidadania e Gestão sustentável de Resíduos Domésticos – Fundamentos de Um questionário*. Centro de Investigação em Educação, Instituto de Educação e Psicologia. Universidade do Minho.
- Perrenoud, Ph. (1995). *Ofício de aluno e sentido do trabalho escolar*. Porto: Porto Editora.
- Progress and Drinking Water and Sanitation, JMP report 2014. Publications of the World Health Organization can be obtained from WHO Press, World Health Organization.
- Prüss-Üstün A, Bos R, Gore F, Bartram J. (2008). *Safer water, better health: costs, benefits and sustainability of interventions to protect and promote health*. World Health Organization, Geneva.
- Quivy, R., Campenhoudt, L. (1998). *Manual de investigação em ciências sociais*. 2ª ed. Lisboa: Grávida.
- Roldão, M. C. (2009). *Estratégias de Ensino*. Vila Nova de Gaia: Fund. Manuel Leão.
- Roldão, M. C. (1999). *Currículo e Gestão Curricular: o papel das escolas e dos professores*. In: *Os professores e a gestão do currículo - Perspectivas e práticas em análise*. Porto: porto Editora.
- Sampieri, H., Collado, F., & Lucio, B. (2006). *Metodologia de Pesquisa*. São Paulo: McGraw – Hill.
- Santana, I. (2000). *Práticas Pedagógicas diferenciadas*. In: Escola Moderna, nº8. 5ª Série.
- Saraiva, M. (2002). *Gestão do currículo*. In IIE – CeNet 2002 – Círculo de estudos para o desenvolvimento organizacional da escola, documento consultado na internet a 9 de maio de 2002 através de <http://w3.min-edu.pt>
- Sequeira, M. & Freitas, m. (1989). *Os “Mapas de Conceitos” e o Ensino-aprendizagem das Ciências*. *Revista Portuguesa de Educação* (p.107-116). I. E – Universidade do Minho.

- Solé, I. (2001). *Disponibilidade para a aprendizagem e sentido da aprendizagem. In o Construtivismo na sala de aula – novas perspectivas para a acção pedagógica*. Porto: Edições ASA.
- Sousa, A. (2009). *Investigação em Educação*. Lisboa: Livros Horizonte 2ª Ed.
- Tonucci, F. (1986). *Contributos para a definição de uma modelo educativos: da escola transmissiva à escola construtiva*. In. *Análise Psicológica*
- Unesco & WWAP . (2012). *Visão geral das mensagens centrais. Relatório Mundial sobre o desenvolvimento dos recursos hídricos 4. O manejo dos recursos hídricos em condições de incerteza e risco*. From the United Nations World Water Development Report 4; managing water under uncertainty and risk.
- Vale, I. (2004). *Algumas Notas sobre Investigação qualitativa em Educação – O Estudo de Caso*. In I. Vale, & J. Portela, *Revista da Escola Superior de Educação*. 5 (pp. 171-202). Viana do Castelo: Escola Superior de Educação de Viana do Castelo.
- Valentim, J. P. (2005). *Regularidades sociais nas construções cognitivas e na utilização de saberes escolares*. *Revista Portuguesa de Pedagogia*, 39 (1), 525-541.
- Vieira, R., Tenreiro-Vieira, C., Martins, i. (2011). *A Educação em Ciências com Orientação CTS: atividades para o ensino básico*. Areal Editores.
- Vygotsky, L. S. (1926/2004). *Psicologia pedagógica*. São Paulo: Martins Fontes (obra original publicada em 1926; tradução portuguesa a partir da edição russa).
- WHO (2014). *Water Safety in Distribution Systems*. World Health Organization, Geneva.
- WHO (2014). *World Health Statistics 2014*. World Health Organization, Italy.
- WWAP (United Nations World Water Assessment Programme). 2014. The United Nations World Water Development Report 2014: Water and Energy. Paris, UNESCO

Anexos

Anexo 1

Questionário

Lê com atenção as questões, procura ser o mais sincero possível e responder de forma clara e precisa.

As perguntas que se seguem foram exclusivamente elaboradas para realizar um trabalho de investigação que procura conhecer aquilo que os alunos sabem sobre a qualidade da água no mundo.

Nota bem que este questionário não terá implicações na tua avaliação escolar.

1. A água é um bem essencial para os seres vivos?

☐ Sim

☐ Não

Justifica a opção.

2. Podemos beber toda a água disponível no planeta?

☐ Sim

☐ Não

Justifica a opção.

3. Consegues viver durante uma semana sem água potável?

☐ Sim

☐ Não

Justifica a opção.

4. Bebeste água hoje?

☐ Sim

☐ Não

5. “A água que corre de todas as torneiras da nossa casa é potável.” Concordas com esta afirmação?

☐ Sim

☐ Não

Justifica a opção.

6. “ É seguro beber água canalizada em qualquer parte do mundo.” Concordas com esta afirmação?

☐ Sim

☐ Não

Justifica a opção.

7. Todas as pessoas têm água canalizada em casa?

☐ Sim

☐ Não

8. Gostavas de passar um mês em algum país africano?

☐ Sim

☐ Não

9. Assinala os cuidados que terias relativamente ao consumo de água se viajasses, por exemplo, para um país africano.

☐ Nunca beber água do chão.

☐ Podemos beber qualquer tipo de água desde que nos pareça própria para consumo.

☐ Beber água apenas das torneiras.

☐ Gastar dinheiro e beber apenas água engarrafada.

☐ Levar água de Portugal.

☐ Nunca beber água, apenas coca-cola.

10. Se beberes água diretamente do estuário do rio Lima, o que pode acontecer?

☐ Posso ficar com dor de barriga.

☐ Posso aumentar a imunidade em relação aos poluentes.

☐ Não me acontece nada.

☐ Pode não me acontecer nada se, logo em seguida, tomar um antibiótico ou qualquer medicamento.

☐ Posso ficar com problemas de pele.

☐ Posso ficar doente.

Obrigada pela tua colaboração!

